Annales de Géographie

Publiées sous la Direction de MM.

L. Gallois — Emm. de Margerie
Emm. de Martonne — A. Demangeon

TOME XLV

Année 1936



Librairie Armand Colin

103, Boulevard Saint-Michel, Paris, 5e.

—

1936

KRAUS REPRINT
Nendeln/Liechtenstein
1969

Reprinted with the permission of the original publishers
by
KRAUS REPRINT
a Division of
KRAUS-THOMSON ORGANIZATION LIMITED
Nendeln/Liechtenstein
1969

Printed in Germany
Lessingdruckerei Wiesbaden

Nº 253. — XLVe année. 15 Janvier 1936.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

LA RÉGION DE SANTANDER

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE ET HUMAINE[1]

Nous voudrions ici décrire quelques faits de géographie économique et humaine dans le cadre d'une petite région de l'Espagne atlantique, correspondant à peu près à la moitié de la province de Santander : ses limites[2] sont, au Nord, l'Océan ; au Sud, la ligne de faîte des Pyrénées Cantabriques ; à l'Ouest, le méridien du cap Oriambre (plus à l'Ouest, on entre dans la région des Pics d'Europe) ; à l'Est, le méridien du cap Ajo ; son étendue est de 2 300 km² environ.

I. — Paysage et climat

Pays montagneux battu par une mer sauvage, la région de Santander présente des aspects plus souvent âpres que souriants. Sans doute les Pyrénées Cantabriques n'y sont pas très élevées (au maximum 2 000 à 2 100 m., à l'Ouest), mais leurs formes lourdes sont

1. Les travaux touchant la géographie humaine sont rares : Scheu, *Das kantabrische Gebirge und die Nordspanische Riviera* (*Mitteil. der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig*, 1925-1929), ne lui fait qu'une petite place ; consulter l'article *Santander* du *Diccionario Geografico-Estadistico Historico* de Madoz, Madrid, 1845 sqq. ; l'article d'Alafjos Sanz, dans *La Pesca Maritima en España* en 1920, Madrid, 1923 (au t. II, p. 159 sqq.) ; du même, *La Pesca Maritima en el Puerto de Santander*, Madrid, 1931 ; J. Sermet, *Le Port de Santander* (*Rev. de Géogr. Commerciale*, Bordeaux, 4e trimestre, 1932).

Les principaux travaux concernant la géographie physique sont : Dantin Cereceda, *Resumen Fisiografico de la Peninsula Iberica*, Madrid, 1912 ; du même *Ensayo acerca de las Regiones Naturales de España*, Madrid, 1922 ; du même, *Evolucion Morfologica de la Bahia de Santander*, Madrid, 1917 ; — Mengaud, *Recherches Géologiques dans la Région Cantabrique*, Toulouse, 1920 ; du même, *Sur la structure de la Chaîne Cantabrique* (*C. R. Acad. Sciences*, 5 déc. 1932) ; — Gomez Llarena et Royo Gomez, *Las Terrazas y Rasas Litorales de Asturias y Santander* (*Bol. de la R. S. E. de Historia Natural*, janv. 1927).

2. Voir la fig. 3.

entaillées par des vallées très profondes, d'où des allures de véritables montagnes ; plus au Nord, en descendant vers la mer, ce sont des collines désolées, où les formes karstiques sont fréquentes ; le rivage lui-même est le plus souvent accore. Pourtant il faut se garder d'exagérer cette âpreté : à peu près partout, la montagne est, l'été, accessible aux troupeaux ; les grandes vallées du Saja, du Besaya, du Pas, du Pisueña comportent, à côté de sections en gorges difficiles, des bassins fertiles[1] ; surtout la région côtière présente des abris naturels dans ses rias (la plus vaste, la baie de Santander, formerait un port magnifique si elle ne s'ensablait assez rapidement), et des terres de culture dans les *rasas* (probablement des plates-formes d'abrasion marine) qui les encadrent. Cette zone côtière (à laquelle il faut joindre le fond des vallées qui y débouchent) constitue un terroir agricole excellent, avec des terres fortes dues à la décomposition des calcaires secondaires sous un climat très humide. Comme elle possède des portes sur la mer, comme elle a avec l'intérieur de l'Espagne des relations presque aisées par les vallées du Besaya et du Pas (la montagne présente, à hauteur



FIG. 1. — MOYENNES MENSUELLES DES PRÉCIPITATIONS A SANTANDER, d'après les données des dix années 1918-1927.

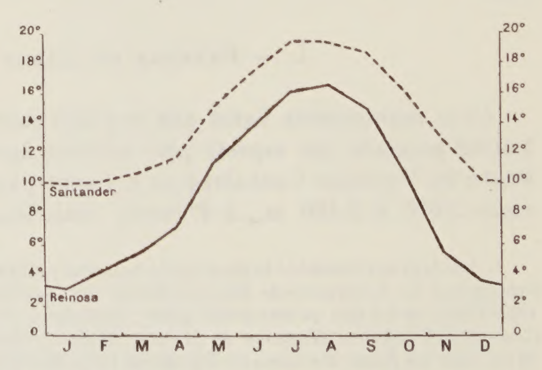


FIG. 2. — TEMPÉRATURES MOYENNES MENSUELLES A SANTANDER ET A REINOSA, d'après les données des dix années 1917-1921 et 1923-1927.

1. La vallée du Miera, à l'Est, est assez différente : jusqu'à Lierganes, ce n'est guère qu'une gorge.

de ces vallées, un abaissement notable, ainsi que l'indique la fig. 3), comme elle possède, enfin, des richesses minières, — fer, zinc, sel gemme, — elle se trouvait susceptible d'un développement économique intéressant. C'est là le cœur de la région de Santander.

Le climat n'est connu que par les observations faites à Santander : ces observations dénotent un régime thermique d'une dou-

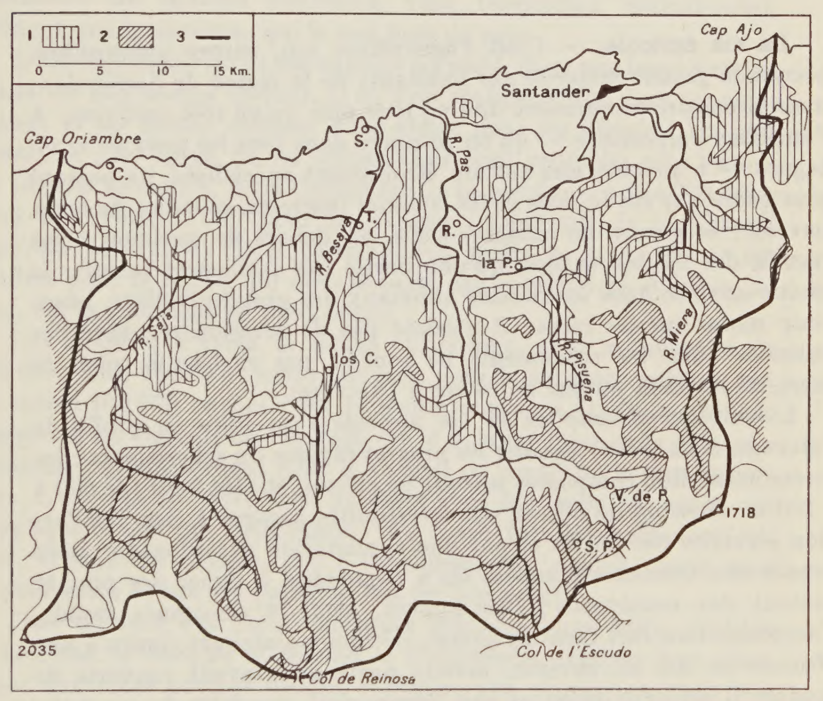


FIG. 3. — LA RÉGION DE SANTANDER. — Échelle, 1 : 625 000.

Courbes hypsométriques de 100, 200, 500, 1 000 et 1 500 m. ; 1, régions comprises entre 100 et 200 m. ; 2, régions comprises entre 500 et 1 000 m. — 3, Limite de la région étudiée. — Abréviations : C., Comillas ; la P., la Penilla ; los C., los Corrales ; R., Renedo ; S., Suances ; S. P., San Pedro ; T., Torrelavega ; V. de P., Vega de Pas.

ceur remarquable (moyenne de janvier légèrement inférieure à 10° ; moyenne d'août, 19°,4 ; minimum moyen, 0°,6 ; maximum moyen, 33°,3) (fig. 1) et des précipitations abondantes (117 cm.) avec deux maxima (novembre et mars), deux minima (juillet et février) (fig. 2). Dans l'intérieur, les températures sont naturellement plus basses (on peut s'en faire une idée d'après les observations de Reinosa, à 850 m. d'altitude, sur le versant Sud des Pyrénées Cantabriques : la fig. 2 rapproche les graphiques de Santander et de Reinosa), et les précipitations peuvent devenir très fortes (quelques années d'ob-

servations à El Juncal, à 550 m. d'altitude et à proximité du cap Ajo, donnent une moyenne voisine de 190 cm.).

Ce climat permet d'introduire, dans une végétation atlantique (chêne, hêtre, châtaignier), des espèces méditerranéennes comme l'eucalyptus.

II. — L'ÉCONOMIE DU PAYS

La vie agricole. — C'est l'agriculture qui, encore aujourd'hui, occupe la grande majorité des habitants de la région de Santander ; mais la culture proprement dite ne joue plus qu'un rôle médiocre. A l'ancienne polyculture — qu'on retrouve dans tous les pays de montagnes — a succédé une culture étroitement spécialisée, ne portant plus guère que sur le maïs et les légumes (haricots, pommes de terre, navets) ; et encore ne conserve-t-elle, en dehors de quelques coins reculés des hautes vallées, qu'une partie des meilleures terres : la moitié environ dans les bassins alluviaux des grandes vallées, beaucoup moins sur les rasas ; il n'existe pas de rotation régulière des cultures, aussi les rendements ne sont-ils pas excellents (pour le maïs, ils oscillent autour de 20 qx à l'hectare).

L'évolution récente de la vie agricole s'est faite au profit de l'élevage. Mais il faut signaler les progrès rapides du reboisement : les forêts naturelles, composées surtout de chênes, et plus haut (de 800 à 1 200 m. environ) de hêtres, ont été réduites presque à rien par l'action séculaire des pâtres et par une exploitation désordonnée ; mais depuis une trentaine d'années on a commencé à semer des pins et surtout des eucalyptus ; l'eucalyptus, arbre à croissance rapide, s'accommodant fort bien du climat, occupe maintenant, jusqu'à une altitude de 200 m. environ, mainte pente auparavant couverte de landes ; il est vrai qu'on ne sait proprement que faire de son bois, d'où le projet, non réalisé jusqu'ici, d'ouvrir une usine de pâte à papier aux environs de Santander.

L'élevage passe depuis des siècles pour la principale ressource de la région de Santander : son climat humide, son sol gras sont très favorables aux pâturages, son relief accidenté permet une transhumance à court rayon d'action ; mais cet élevage a évolué et sa transformation lui a procuré un rôle probablement plus important encore.

Dans la première moitié du siècle dernier, l'élevage reposait sur la pratique de la transhumance et sur l'utilisation de vastes pâtures communes : le bétail passait quatre ou cinq mois sur les hauts pâturages, sous la conduite de bergers communaux, et le reste de l'année paissait sur les chaumes et sur les landes voisines du village ; chaque village ou groupe de villages disposait, en vertu de droits immémoriaux, de terrains de parcours étagés. L'élevage essentiel

était, semble-t-il, celui des ovins et des caprins, pour la laine, les peaux et les fromages ; les bovidés ne venaient qu'ensuite.

Cette économie pastorale n'a pas entièrement disparu ; la transhumance existe encore, et le pâturage commun. Mais les communaux ont beaucoup diminué d'étendue lors des ventes effectuées, sous Isabelle II, aux environs de 1855 ; et l'élevage des bovidés, sous l'influence de facteurs nouveaux, s'est transformé radicalement, prenant une importance qui le met hors de pair.

L'élevage des ovins et des caprins est resté, dans une large mesure, conforme aux usages anciens. Il ne s'est maintenu que dans les montagnes et les hautes collines, c'est-à-dire dans les districts les plus isolés, les plus âpres, où les communaux sont restés les plus vastes. Ce cheptel se chiffre, dans l'ensemble de la province, à 144 000 têtes pour les ovins, 35 000 pour les caprins (statistique de la *Camara Agricola* pour 1931) : soit certainement moins de la moitié de ces chiffres pour la région qui nous occupe, car la région de Reinosa, au Sud, est la plus riche en petit bétail.

Les bovidés, d'après la même statistique, sont au nombre de 210 000, dont 147 000 vaches laitières, pour la province entière, soit au moins 100 000 vaches pour la région que nous étudions, car elle comprend les cantons où l'élevage est le plus prospère et le plus perfectionné : ils constituent donc le cheptel de beaucoup le plus important. L'élevage des bovidés se présente avec des traits nouveaux qui s'expliquent par une orientation très nette vers la production laitière, orientation récente, due à l'établissement, depuis trente ans, de puissantes usines qui paient le lait un bon prix [1].

Tout d'abord des races exotiques réputées pour leurs qualités de laitières, la *Schwytz* et surtout la *Hollandaise*, tendent à se substituer aux races bovines locales, robustes, peu exigeantes, mais peu productives, la *Tudanca* et la *Pasiega* ; — celle-ci a déjà à peu près disparu.

En second lieu, la transhumance, peu compatible avec la vente régulière du lait, est en recul : l'élevage tend à devenir sédentaire. Cette évolution, à peu près achevée dans les basses vallées et dans la région côtière, est encore en cours sur d'autres points, moins bien pourvus de pâturages pour l'été : tantôt (haut Saja, haut Miera) on y envoie toujours la plupart des bêtes passer l'été sur les hauts pâturages ; tantôt (haut Pas, haut Besaya, collines pierreuses voisines du cap Oriambre et du cap Ajo) on ne conserve à proximité de la ferme, l'été, que les meilleures laitières. Mais la tendance générale est manifeste.

Dans ces conditions, le soin des herbages devient une des tâches

1. Autour de 0,30 peseta le litre.

principales du fermier. Le climat et le sol concourent à faire pousser une herbe magnifique, haute et drue. Aussi les prairies artificielles sont-elles peu répandues ; on se contente d'ordinaire de favoriser la croissance de l'herbe en engraissant le pré à l'aide de fumier ou de scories Thomas. Autour de Santander, les rasas ne forment ainsi qu'une mer de superbes herbages. Les prés ont partout gagné sur les cultures, et leurs progrès ne sont probablement pas encore achevés.

Assurément tout n'est pas parfait dans cet élevage : l'humidité excessive des hivers rend les vaches sujettes à la diarrhée et à la tuberculose ; le fermier a souvent trop de bêtes pour sa terre, il manque de foin et leur donne trop de rutabagas ou de tourteaux. Mais pourtant la vente du lait, ressource régulière par excellence, est pour la grande majorité des campagnards le fondement de leur aisance ; il faut naturellement y ajouter la vente des veaux pour la boucherie[1]. On ne saurait exagérer le rôle qu'ont joué, dans le développement de cette région, les industries laitières d'origine étrangère.

Les industries laitières. — L'installation dans la région de Santander de la grande industrie laitière date de 1906 : c'est alors que la *Société Nestlé* s'établit à la Penilla, dans la basse vallée du Pisueña. Peu après, vers 1910, survint un concurrent, d'origine française, dont l'entreprise porte aujourd'hui le nom de *Granja Poch.* La *Nestlé* possède actuellement dans la province de Santander trois usines : celle d'Udalla est hors du cadre de cette étude, celle de Torrelavega, rachetée à une maison espagnole en déconfiture, est à peu près en sommeil ; reste celle de la Penilla, qui traite de 60 000 à 150 000 litres de lait par jour, suivant la saison et l'état des affaires ; elle produit du lait condensé, du beurre, du chocolat et des bonbons. La *Poch*, dans son usine de Torrelavega, absorbe de 60 000 à 70 000 litres de lait ; elle fabrique du fromage dit « de Hollande » et envoie à Madrid (capitale dont l'approvisionnement en lait est très déficient) du lait pasteurisé[2]. Le ramassage du lait chez les producteurs a été organisé avec beaucoup de soin : partage géographique (*Nestlé* achetant le lait dans le centre et l'Est de la région, *Poch* dans l'Ouest et assez loin dans les Asturies), locaux spéciaux dans les villages, camions faisant deux tournées par jour.

L'industrie laitière, c'est incontestable, a enrichi le pays : si elle ne donne du travail qu'à 1 500 personnes environ, quiconque a des

1. Il est exceptionnel que le fermier s'occupe d'élever des jeunes bêtes pour les vendre dans d'autres régions ; la chose n'est pas inconnue : mais c'est une spécialité de la haute vallée du Pas (San Pedro del Romeral, Vega de Pas) ; les acheteurs sont des propriétaires de Castille.

2. La *Compania del Norte* consent aux produits de laiterie des entreprises précitées des tarifs spéciaux sur la ligne Santander-Madrid.

vaches en profite indirectement. Néanmoins ces entreprises étrangères (à la Penilla, tous les techniciens sont suisses ; le directeur de l'usine *Poch* est français, et l'affaire est en relations avec la maison *Gervais*) sont assez mal vues dans le pays : les paysans sentent ce qu'ils doivent aux étrangers, et, naturellement, les détestent. D'où l'idée de leur opposer une industrie coopérative : idée que la structure sociale du pays rend réalisable, mais dont l'exécution rencontre de graves difficultés ; il s'agit de concurrencer des entreprises financièrement solides et jouissant d'une technique éprouvée. Les *Sindicatos Agricolas Montañeses*[1] ont réuni assez facilement 3 000 coopérateurs environ ; mais l'usine qu'ils ont établie en 1932 à Renedo (une vingtaine de kilomètres au Sud-Ouest de Santander) se débat dans des difficultés financières graves, malgré l'ingéniosité dont ont fait preuve ses dirigeants (ils ont entrepris la fabrication du lait en poudre et envoient dans toute l'Espagne du lait stérilisé en bouteilles de papier paraffiné) ; Renedo ne traitait, dans l'hiver 1933-1934, que 15 000 litres de lait par jour. Cette tentative est néanmoins des plus intéressantes, et on ne peut que lui souhaiter de réussir.

Les industries du sol. — Très variée est, dans la région de Santander, la vie industrielle. Nous ne voulons dire un mot ici que de ses aspects principaux.

Tout d'abord l'industrie hydroélectrique, favorisée par l'abondance des eaux. Une seule grosse affaire, l'*Electra de Viesgo* (= Puenteviesgo, sur le Pas), née dans la région, mais dont les plus grandes centrales se trouvent aujourd'hui dans les Asturies.

En second lieu, l'industrie du fer : le minerai est assez abondant et surtout très facile à exploiter ; il se présente mêlé à des argiles de décomposition, dans des poches (*chirteras*), au milieu des calcaires de la base du Crétacé ; les gîtes les plus riches (minerai à 50 p. 100) se trouvent sur le pourtour de la Peña Cabarga, montagne qui domine le Sud de la baie de Santander, et à l'Ouest de cette même baie (région de Camargo). L'exploitation, ancienne, a subi un *boom* un peu avant 1900, deux firmes anglaises s'y étant intéressées ; le maximum fut atteint en 1913 ; depuis la Guerre, diminution rapide, due à l'épuisement des gîtes d'exploitation économique et aux difficultés de l'industrie anglaise : l'extraction est tombée à 120 000 t. en 1932 (223 000 avec les mines de Castro-Urdiales, aux confins de la Biscaye, contre 1 278 000 en 1913). Mais l'industrie métallurgique née de l'existence de ces mines subsiste : ses centres sont la banlieue Sud de Santander, avec les hauts fourneaux de la *Nueva Montaña*, et la

1. *La Montaña* est le nom le plus employé par les habitants pour désigner la région de Santander.

vallée du Besaya, avec les usines de los Corrales, consacrées à la métallurgie de transformation. L'entreprise de los Corrales (*Forjas de Buelna*) appartient à une seule famille, aux descendants de D. José Maria Quijano, un propriétaire à l'esprit inventif, qui installa en 1873 une fabrique de pointes dans un ancien moulin mû par le Besaya ; c'est aujourd'hui un centre métallurgique presque complet : il n'y manque que les hauts fourneaux, qui sont à Nueva Montaña — car à cette seconde entreprise, fondée en 1900, les capitaux des Quijano ne furent pas étrangers. — L'une et l'autre sont donc d'origine exclusivement régionale ; la *Nueva Montaña* donne environ 30 000 t. de fonte par an (50 000 au temps de la prospérité), les aciéries de los Corrales 15 000 t. d'acier (au lieu de 20 000), dont une forte partie est travaillée sur place.

Plus curieuse est l'industrie du zinc ; les calcaires dolomitiques de l'Aptien recèlent en maint endroit des gîtes de blende : les exploitations ont été nombreuses, depuis les environs de 1880 ; mais actuellement seule reste ouverte la plus importante, celle de Reocin, à 3 km. au Nord-Ouest de Torrelavega ; le gisement est concédé à la *Real Compania Asturiana*, société belge qui a des accords avec la Vieille-Montagne ; elle en tire chaque année à peu près 70 000 t. de minerai (le maximum fut de 83 000, en 1928) ; c'est un minerai complexe, contenant 10 à 20 p. 100 de zinc-métal, dont la transformation nécessite des opérations assez compliquées. A Reocin même, le minerai est broyé, trié et concentré ; le sulfure ainsi obtenu (60 à 70 p. 100 de zinc) est grillé dans une seconde usine, à Hinojedo, sur la ria du Besaya, donnant du gaz sulfureux (aussitôt transformé en acide sulfurique) et de l'oxyde de zinc, qui va se faire électrolyser en Norvège, pour donner en fin de compte le zinc-métal.

Enfin les industries chimiques : usine d'engrais de la *Société Cros*, à Maliaño, au Sud de Santander, qui absorbe l'acide sulfurique de la *Real Asturiana* (120 000 t. de superphosphates par an, vendus surtout en Castille) ; usine de la *Société Solvay*, sise à Barreda, tout près de Torrelavega : elle exploite un puissant gisement de sel gemme et produit le carbonate de soude (85 000 t.) et la soude caustique (30 000 t.), écoulés dans les régions industrielles d'Espagne, Biscaye et Catalogne.

Ces diverses industries, il importe de le signaler, ne semblent pas avoir été pour la région de Santander un facteur de prospérité aussi considérable qu'on pourrait le croire ; ce sont souvent des industries d'origine étrangère, simplement campées dans la région pour y exploiter des ressources naturelles ; et leur importance n'est jamais très grande : les *Forjas de Buelna*, avec 2 000 ouvriers environ, détiennent un record. Les richesses naturelles, en effet, sont plus variées qu'abondantes.

La pêche. — C'est sur la côte cantabrique une activité fort ancienne, en dépit d'une mer peu maniable : les pêcheurs de ces parages, dès le début du moyen âge, passaient (au même titre que les Basques) pour de très hardis marins ; ils se couvrirent de gloire, dit-on, en 1248, au siège de Séville.

Aujourd'hui la pêche est double : d'une part, pêche côtière, portant surtout sur la sardine, l'anchois et le thon, pratiquée (dans la région que nous considérons) par les ports de Santander, de Suances (dans la ria du Besaya) et de Comillas (à l'Est du cap Oriambre) : 90 à 100 petites embarcations montées chacune par cinq ou six hommes ; d'autre part, pêche hauturière (merlus, dorade, etc.), pratiquée par une dizaine de chalutiers à vapeur ayant pour base Santander. Des groupements professionnels très anciens, *gremios de pescadores*, à la fois syndicats, organes de vente et sociétés de secours mutuels, réunissent les pêcheurs.

La pêche alimente une petite industrie de conserves (conserves de sardines surtout, l'anchois dominant au contraire dans le centre voisin de Santoña-Laredo). En outre, depuis quelques années, d'importants envois de poisson frais se font, par camions, à destination de Burgos, de Palencia, de Valladolid, et ces débouchés complémentaires n'ont pas peu contribué à assurer la prospérité de la pêche.

Les communications. — Le problème des communications se pose, pour une région à la fois montagneuse et maritime comme celle de Santander, d'une façon toute différente selon qu'il s'agit de se rendre dans les régions côtières voisines, ou dans l'intérieur du continent. Pour communiquer avec la Biscaye ou les Asturies, la route naturelle — la plus usitée jusqu'au XIX[e] siècle — c'est la mer ; pour passer en Castille, il faut franchir les cols des Pyrénées Cantabriques, très fréquentés depuis longtemps, tant est impérieuse, pour les hautes terres castillanes, la nécessité de s'ouvrir le chemin de la mer. De ces cols, deux seulement sont importants : celui de Reinosa (862 m.), celui de l'Escudo (988 m.) ; voie du Besaya, voie du Pas ; l'un et l'autre sont, du côté de la mer, d'un accès fort malaisé, le Besaya a des gorges difficiles, et la montée de l'Escudo est très rude.

Un seul de ces passages est emprunté aujourd'hui par un chemin de fer : la ligne de Santander à Madrid par Palencia et Valladolid franchit, depuis les environs de 1870, le col de Reinosa ; c'est une ligne archaïque et lente, à voie unique, présentant une rampe moyenne de 18 p. 1 000 sur les 30 km. qui précèdent le col ; cependant c'est encore la seule ligne à voie normale de la région, celle qui doit unir Santander à Valence par l'Escudo et Burgos étant encore à l'état

de projet dans la section des Pyrénées Cantabriques[1]. Le réseau ferré a été complété, tant bien que mal, par des lignes à voie de 1 m. : la principale, achevée en 1905, relie Bilbao à Oviedo par Santander et Torrelavega ; sur elle se branchent deux lignes qui remontent les vallées du Miera et du Pas, la première sur une dizaine de kilomètres à peine, la seconde sur une trentaine.

A l'insuffisance des voies ferrées, la route a, dans une certaine mesure, suppléé. Longtemps les routes sont restées, comme dans toute l'Espagne, médiocres ; mais, depuis une dizaine d'années, la région dispose de quatre magnifiques voies reliant Santander à Oviedo, à Palencia, à Burgos et à Bilbao, et d'un réseau assez serré de routes secondaires bien entretenues. D'où un développement rapide de transports par autobus ; quant aux transports par camions, ils ont pris (sans parler des transports de marée) une certaine importance sur le trajet Santander-Burgos (155 km. par la route de l'Escudo, plus de 300 par la voie ferrée, soit par Venta de Baños, soit par Bilbao et Miranda de Ebro).

Certains défauts du réseau ferré pourraient sans doute être corrigés, notamment par l'usage de la traction électrique ; mais une refonte complète, une percée de la chaîne cantabrique, entraînerait des frais énormes : la situation de Santander au pied de cette chaîne (elle-même adossée à la Meseta) pèse lourdement sur l'avenir de son port.

La région de Santander dans l'économie espagnole. — Dès le XIe siècle, les rois de Castille établirent leur suzeraineté sur la Montaña ; mais pendant tout le moyen âge ils la traitèrent en possession extérieure, ne lui demandant que des navires de guerre. Ce n'est guère qu'à partir du XVIe siècle que Santander devint un « port castillan » : le prodigieux développement du commerce lointain ne pouvait laisser inutilisée une rade reliée à la Castille par des routes déjà bien connues ; Santander trafiqua surtout avec l'Europe du Nord; puis, en ayant reçu le droit sous Charles III, avec les colonies américaines — commerce qui continua même après la révolte de ces colonies. — Au milieu du siècle dernier, Santander recevait la morue et les objets fabriqués de l'Europe atlantique, les denrées coloniales d'Amérique ; elle exportait surtout des farines ; mais tous ces produits ne faisaient que passer par son port : la destination des uns, l'origine des autres était la Castille ; il leur fallait, pour y parvenir, ou pour en descendre, un interminable voyage (en chars à bœufs !), mais à cette époque encore le temps comptait moins qu'aujourd'hui ;

1. Voir P. Camena d'Almeida, *Les chemins de fer espagnols en 1933* (*Rev. de Géogr. Commerciale*, Bordeaux, 4e trimestre, 1932).

à Alar del Rey, entre Palencia et Reinosa, les marchandises empruntaient le canal de Castille. La contribution de la région de Santander au commerce du port consistait seulement en un peu de quincaillerie.

Cette « fonction castillane » du port de Santander n'est plus guère aujourd'hui qu'un souvenir : les raisons en sont diverses, mais se rattachent toutes à ce repliement sur soi qui a affecté toute l'économie espagnole à la fin du XIXe siècle. Santander est aujourd'hui essentiellement un port régional : elle exporte surtout des minerais, elle importe surtout du charbon, du pétrole et des engrais bruts[1]. Le trafic-marchandises, qui a dépassé 1 400 000 t. en 1910, au temps de la grande prospérité des mines de fer, se tenait encore entre 900 000 et 1 100 000 t. dans les années 1927-1929 ; la chute verticale des exportations de minerais l'a fait tomber à 750 000 t. en 1932, mais les importations se sont maintenues :

Années	Importations	Exportations
1928	488 000 tonnes	466 000 tonnes
1929	579 000 —	532 000 —
1930	502 000 —	402 000 —
1931	492 000 —	300 000 —
1932	519 000 —	237 000 —

De ce que nous venons de dire, il ne s'ensuit nullement que la région de Santander n'entretienne plus avec les Castilles de relations commerciales actives ; mais ces relations ont changé de caractère : au lieu de n'être pour les objets du trafic qu'un lieu de passage, la Montaña alimente maintenant le commerce en tant que productrice et consommatrice ; de même qu'elle exporte et reçoit, par le port de Santander, des marchandises touchant à sa vie industrielle, de même elle envoie en Castille les produits de son élevage et de ses industries, et en reçoit des céréales. Le lait sous toutes ses formes, la viande sur pied, les engrais prêts à être utilisés, les produits métallurgiques, voilà la contribution de la région de Santander à la vie de l'Espagne intérieure ; par contre, elle lui doit son pain. Ainsi la Montaña s'est intégrée à la vie espagnole, par l'exploitation rationnelle des possibilités de son sol.

III. — Peuplement et habitat

La population. — Les figures 4 et 5 traduisent la densité de la population, par communes, en 1877 (le plus ancien recensement dont nous ayons trouvé trace au bureau de statistique de Santander) et en 1930 ; mais nous devons signaler que leur exactitude est très rela-

1. Pour plus de détails, se reporter à l'article cité de J. Sermet.

tive, la superficie des communes ayant été calculée graphiquement (d'après la carte à 1 : 100 000 éditée en 1900 par la *Diputacion Provincial* de Santander).

L'accroissement de la population — c'est un fait qui saute aux yeux — a été, dans ce laps de temps, considérable : de 138 000 à 236 000 hab., soit une augmentation de 71 p. 100. La densité moyenne,

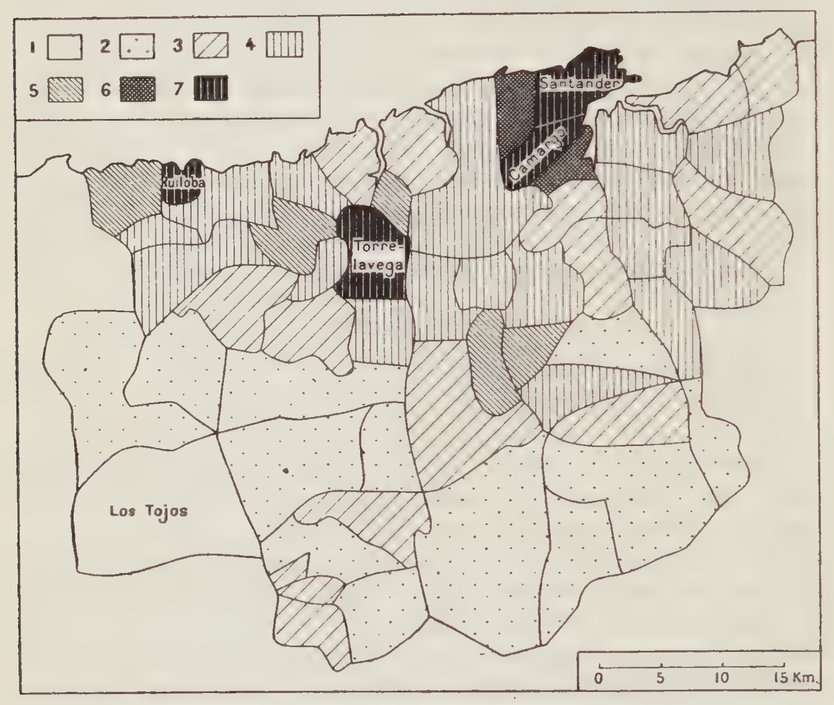


Fig. 4. — Densité de la population par communes en 1877.

1, Moins de 10 hab. au kilomètre carré. — 2, De 10 à 30 hab. — 3, De 30 à 50 hab. — 4, De 50 à 80 hab. — 5, De 80 à 110 hab. — 6, De 110 à 150 hab. — 7, Plus de 150 hab. — Échelle, 1 : 625 000.

en 1930, s'élevait à 103 hab. au km² avec la commune de Santander, à 66,5 sans cette commune, ce qui paraît une densité élevée pour un pays aussi accidenté. Il ne semble pas, néanmoins, qu'on puisse parler de surpopulation (sauf peut-être en quelques points de la montagne où la vie reste difficile[1]) : l'aisance générale en témoigne. Il y a des chômeurs dans les villes et autour des exploitations minières, mais seulement depuis le développement de la crise économique.

Le second fait marquant est l'inégalité de cet accroissement de

1. Là seulement subsiste un faible courant d'émigration temporaire.

la population : il n'a fait qu'accentuer la différence entre la montagne et la côte. Les communes montagnardes sont restées stationnaires, parfois même ont vu diminuer leur population, tandis que dix communes (sur 56 que comprend la région étudiée) faisaient plus que doubler leur nombre d'habitants, que dix-neuf autres totalisaient des accroissements supérieurs à 30 p. 100 ; or, sur ces vingt-

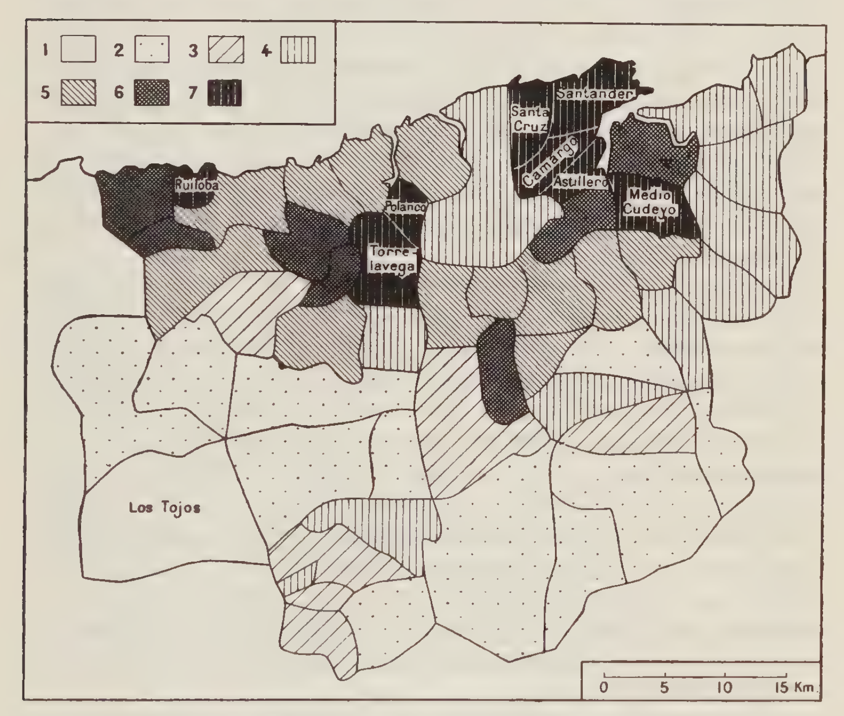


FIG. 5. — DENSITÉ DE LA POPULATION PAR COMMUNES EN 1930.

Même échelle et même signification des grisés que pour la figure 4 ci-contre.

neuf communes, vingt-huit appartiennent à la partie basse du pays.

Si maintenant l'on cherche à saisir les principales raisons de ces variations de la population, on constate que les dix communes dont l'augmentation dépasse 100 p. 100 sont toutes urbaines, minières ou industrielles ; mais, parmi les communes qui les suivent, un bon nombre n'ont qu'une richesse purement agricole, et particulièrement herbagère ; dans ce second cas, l'accroissement de la population est infiniment plus prononcé après 1900[1] : ce qui confirme le rôle que nous avons attribué, dans le développement agricole de la

1. Exemple, Miengo, sur la côte, à l'Est de la ria du Besaya, à l'Ouest de celle du Pas : accroissement de 6 p. 100 de 1877 à 1900, de 71 p. 100 de 1900 à 1930.

région, à des faits postérieurs à cette date (rappelons que l'apparition des industries laitières se place en 1906).

Propriété et exploitation. — Nous voudrions d'abord nous excuser de n'apporter en cette matière, faute de documents, que des indications très fragmentaires.

La première question qui se pose consiste à faire le départ entre les propriétés privées et les propriétés communes. Des pièces que nous avons pu consulter (à l'administration des *Montes*, qui correspond à nos Eaux et Forêts), il résulte qu'actuellement la propriété communale ne manifeste une réelle importance que dans les communes montagnardes ; mais, dans cette partie de la région, elle totalise une centaine de milliers d'hectares, surtout en pâtis et en landes ; les communes en afferment certaines parcelles à des particuliers, moyennant redevance.

La propriété privée se caractérise surtout par son extrême division : la *Camara Agricola* estime à 50 000 environ le nombre des propriétaires ruraux de la province (plus de 45 000 sont inscrits aux rôles de l'impôt) ; comme la population totale de la province était en 1930 de 364 000 hab., si l'on défalque les habitants des villes et des bourgs, on voit que la plupart des familles possèdent au moins un petit lopin de terre ; il n'existe pas, en réalité, de prolétariat rural, mais on passe par des gradations infinies du paysan pauvre à l'éleveur riche. Cette extrême division de la propriété, qui semble plutôt s'accentuer, ne se laisse guère expliquer de façon satisfaisante ; en tout cas il paraît certain que la petite propriété s'est trouvée consolidée, depuis que l'élevage a pris son développement actuel, car le petit propriétaire est aujourd'hui sensiblement plus à son aise qu'auparavant.

La division de la propriété a pour conséquence la petitesse des exploitations et la prédominance du faire-valoir direct. Les deux plus grandes exploitations — des curiosités — dépassent à peine 50 ha. : elles sont situées sur les sols d'alluvions gagnés récemment au Sud de la baie de Santander. Les propriétaires exploitent généralement eux-mêmes leur terre, sauf si elle comprend des parcelles trop éloignées de leur maison : auquel cas ils les afferment (le métayage est peu connu) ; ceux qui n'ont pas assez de terre pour vivre en afferment s'ils le peuvent et, s'ils ne le peuvent pas, servent comme domestiques, une partie de la semaine, sur le bien d'un voisin plus fortuné. Les parcelles, de forme et de disposition très irrégulières, sont souvent très petites : on recense, dans l'ensemble de la province, près de 700 000 parcelles d'étendue inférieure à 1 ha. ! Il s'ensuit que les propriétés d'un seul tenant sont très rares.

En ce qui concerne les détails de l'exploitation rurale, il convient

de distinguer trois régions : les rasas, les vallées et les collines, les montagnes et les hautes vallées.

Les rasas ont été une région de bocage ; la tendance actuelle est de supprimer les haies pour les remplacer par des clôtures en ronce artificielle, cela afin de réduire au minimum l'espace perdu du fait de la clôture ; mais on laisse subsister les murettes en pierre sèche qui coexistent, sans qu'il soit possible de dire depuis quand, avec les haies.

Les vallées à fond alluvial évoluent comme les rasas, mais avec quelque retard. Quant aux collines et aux pentes des vallées, elles étaient naguère le domaine de la lande : la lande, qui fournissait litière et pâture, était un élément important de toute exploitation, depuis la vente de la majeure partie des communaux. Aujourd'hui, si la lande est loin d'avoir disparu, elle recule : le paysan, qui s'est orienté vers la production laitière, cherche à nourrir ses vaches le mieux possible ; aussi s'efforce-t-il de transformer la lande en bons herbages ; d'autre part, comme très souvent il manque de bois, il se laisse tenter par les conseils de l'administration qui prône le reboisement, et plante des eucalyptus : les prés et les bois tendent à se substituer à la lande.

Les régions élevées, qui ne semblent pas avoir jamais connu le bocage, ont beaucoup moins évolué : la lande et la prairie subalpine couvrent toujours les hauteurs, les vallées ont vu seulement quelques herbages se mêler aux cultures.

L'exploitation, on le voit, a évolué avec les transformations économiques. Il est cependant un usage d'exploitation qui a favorisé l'évolution économique : nous voulons parler des contrats appelés *aparcerias*. Une de leurs formes les plus répandues consistait en ceci : un propriétaire confie du cheptel, généralement des vaches, à un paysan, à charge de les nourrir ; le concessionnaire reçoit la moitié du croît et le lait, et acquiert un droit de préemption sur ce cheptel ; on conçoit aisément que de tels contrats, équitables lorsque le croît était la principale source du bénéfice des éleveurs, sont devenus très avantageux pour le concessionnaire dès lors que le lait a pu se vendre facilement à bon prix ; les *aparcerias*, qui tendent à disparaître, ont pu permettre à certains paysans d'acquérir du cheptel à bon compte, et ainsi accélérer l'orientation de l'économie de la région vers l'élevage et la laiterie.

L'habitat rural. — Dans toute la région de Santander, on ne rencontre guère qu'un type de maison rurale. C'est une maison *en hauteur*, le rez-de-chaussée étant occupé par la grange, l'étable et l'escalier, la famille logeant au premier étage ; sa façade est presque toujours agrémentée d'un large balcon de bois. Une variété montagnarde se

distingue par son orientation : le balcon, au lieu de faire face à la route, fait face au midi, afin de ne laisser rien perdre de la chaleur du soleil. Exceptionnellement, il arrive de rencontrer des maisons de type *élémentaire*, en général fort délabrées : peut-être la maison en hauteur représente-t-elle une innovation assez récente ?

La région de Santander est réputée, à juste titre, un pays d'habitat dispersé : mais il s'agit d'un pays de petits villages, et non pas de fermes isolées. Le village est généralement peu serré, les maisons étant séparées (sauf autour d'une place centrale) par des potagers ou même des champs ; mais il existe ; les maisons vraiment isolées — car il y en a — restent l'exception.

On ne rencontre un habitat par maisons isolées que dans une zone très limitée, celle des hautes vallées ; si, de Vega de Pas ou de San Pedro del Romeral, on regarde vers les montagnes, on aperçoit sur les versants des maisons disposées en étages, au milieu des pâturages, comme les chalets suisses ; on pense tout d'abord à des granges, mais ce sont bien là des habitations véritables, au milieu des pâturages d'hiver. A part ce cas tout à fait particulier, on doit parler avec prudence de la dispersion de l'habitat ; elle semble moins grande que dans les provinces basques, mais on serait bien en peine d'expliquer pourquoi.

La vie urbaine : Santander. — La région que nous étudions ne possède que deux villes, d'importance fort inégale, Torrelavega et Santander ; les autres centres ne sont que des bourgs de 2 000 à 3 000 hab. (par exemple, los Corrales) ; il faut toutefois signaler l'antique ville de Santillana del Mar, aujourd'hui complètement ruinée (650 hab.) et supplantée par Torrelavega, sa voisine. Torrelavega elle-même, malgré ses foires, ses industries (cordonnerie, ébénisterie) et les importantes usines qui l'entourent dans un rayon de 5 km., ne peut faire figure de rivale de Santander (8 000 hab. agglomérés, 16 000 dans la commune).

Santander, qui semble dater du XIe siècle, a longtemps eu son développement basé sur sa rade ; mais par la suite d'autres éléments de prospérité sont venus s'ajouter au port ; Santander exerce le rôle d'une capitale régionale : c'est le centre administratif de la Montaña, le centre du commerce (y compris le commerce de l'argent) et de la vie intellectuelle (il lui manque une université, mais elle a une importante École supérieure et des bibliothèques assez riches) ; en second lieu, Santander a quelques industries, constructions navales, constructions métalliques, conserves, brasserie ; enfin, depuis 1912, selon un désir de la dernière reine d'Espagne, Santander est devenue une ville balnéaire, rivale de Saint-Sébastien. De 15 000 hab. environ en 1849, sa population est passée à 40 000 en 1877 (bond

considérable, suivant l'ouverture du chemin de fer de Madrid), 55 000 en 1900, 85 000 en 1930 (dont 70 000 agglomérés dans la ville proprement dite).

L'extension de la ville l'a naturellement portée bien au delà de son site primitif. Santander était née sur deux petites buttes encadrant une crique ouverte dans le rivage Nord de la célèbre baie, à 3 km. environ de son débouché sur la mer : position admirablement abritée, des collines de 60 à 70 m. dominant le site au Nord et au Nord-Ouest. La ville s'est d'abord étendue vers la baie ; des quais ont été gagnés sur celle-ci, la crique primitive a été comblée aux environs de 1830, et Santander a obtenu ainsi un port en eau profonde[1] ; puis, la place étant très limitée entre les quais et les coteaux, la ville s'est étirée le long du rivage (vers l'Est et vers le Sud-Ouest) et a gravi les pentes ; enfin elle s'est agrandie d'un quartier balnéaire sis sur la mer libre, à 4 km. environ du noyau ancien, près des belles plages du Sardinero. La mer dont la violence avait jadis imposé à Santander un site abrité est ainsi redevenue pour elle un facteur de prospérité. Après toutes ces transformations, la ville présente un aspect très curieux, tout en longueur ; exemple de l'influence tyrannique que peuvent avoir les fatalités géographiques sur la croissance d'une ville.

Conclusion

En somme, le pays de Santander est voué par son relief ardu à une agriculture pauvre ; mais, jouissant de magnifiques possibilités pour l'élevage des bovidés et de ressources industrielles assez abondantes, il a trouvé récemment l'aisance et même une certaine richesse dans l'exploitation de ses véritables aptitudes naturelles ; « une sorte de petite Suisse, à la fois pastorale et industrielle », écrit Mr Lefebvre[2] : on ne saurait mieux dire.

La transformation économique s'est accomplie avec une grande rapidité : la période des progrès décisifs, dans tous les domaines, va de 1900-1905 à 1920-1925 environ[3] ; il suit de là que l'ancien état de choses a laissé bien des traces (nous avons noté, à propos de l'élevage en particulier, la coexistence de phénomènes très archaïques avec d'autres très modernes). Cette transformation a eu souvent pour point de départ des initiatives extérieures, non seulement à

1. Les navires trouvent à quai des fonds de 10 m. à marée basse, mais des dragages importants sont nécessaires pour maintenir une profondeur correspondante dans le chenal d'accès.

2. *Les modes de vie dans les Pyrénées atlantiques orientales*, p. 356.

3. La création de plusieurs industries entre 1900 et 1910 ne coïncide pas avec une modification des tarifs douaniers ; c'est surtout depuis une quinzaine d'années que l'Espagne s'est orientée vers le protectionnisme.

la région elle-même, mais à la nation espagnole : les Montañeses ont eu au moins le mérite de s'adapter aux circonstances et de s'engager dans la voie que leur ouvraient des entreprises originaires de l'Europe atlantique ; le cas des industries laitières est tout à fait typique.

A l'évolution économique correspond l'évolution des faits de géographie humaine : le cours du lait se répercute non seulement sur le nombre des vaches, mais sur la répartition de la population et sur le mode d'exploitation des terres ; il se répercutera peut-être demain sur la forme de la maison et son ordonnance interne.

Il y aurait lieu, en terminant, de replacer la région de Santander dans l'ensemble de l'Espagne pluvieuse, qui se compose de fragments apparentés, mais toujours assez dissemblables ; elle s'oppose à la fois à la Biscaye et au bassin houiller asturien ; la Biscaye est une région d'industrie beaucoup plus concentrée, le bassin houiller asturien est une région d'industrie très dispersée, mais pourtant industrielle avant tout ; la région de Santander est un pays *équilibré*, où l'industrie et le travail de la terre se combinent harmonieusement ; on n'y trouve point un prolétariat asservi par une industrie maîtresse du pays, mais une majorité paysanne relativement aisée (beaucoup plus qu'elle ne l'est d'ordinaire en Espagne), et des ouvriers payés à peu près convenablement, car il faut les attirer. Un indice de cette situation est fourni par la politique : dans la région de Santander, les luttes politiques, restées courtoises, passionnent, somme toute, beaucoup moins qu'à Bilbao et surtout qu'à Oviedo ou à Gijon, villes toujours prêtes à l'émeute. Par cela même, cette région acquiert dans l'Espagne d'aujourd'hui, si secouée de passions contraires, une heureuse originalité.

DANIEL ROBERT.

STRUCTURE ET MODELÉ DU SOUDAN FRANÇAIS (COLONIE DU NIGER)

(Pl. I-II.)

La région étudiée s'étend en gros entre le méridien de Tillabéry (zéro de Greenwich) et le lac Tchad et du 13e au 20e parallèle. Elle comprend la moitié orientale du bassin du Moyen-Niger et la partie occidentale de celui du Tchad[1].

Les ouvrages, articles et levés parus, pour la plupart datant d'au moins vingt ans, sont loin, malgré leur intérêt, d'en donner une vue d'ensemble suffisante. Il m'a semblé utile, tenant compte de notes et levés récents, et surtout m'appuyant sur mes propres observations[2], de faire le point et de tenter un croquis approché.

La structure de cette région est dans l'ensemble très simple : des massifs primaires encadrant des dépôts presque horizontaux, sillonnés d'un réseau régulier de vallées quaternaires, enfin une invasion de sable, recouvrant presque tout à l'Est, plus faible et discontinue à l'Ouest, où le modelé d'érosion est à peu près partout visible.

1. A consulter (outre la *Bibliographie de l'A. O. F.* de Furon) : *Documents scientifiques de la Mission Foureau-Lamy.* — L'ouvrage fondamental de R. Chudeau, *Sahara soudanais*, Paris, 1909 ; — G. Garde, *Description géologique des régions situées entre le Niger et le Tchad, et à l'Est et au Nord-Est du Tchad*, Paris, 1911, qui contient la bibliographie des articles et notes antérieurs (surtout minéralogie). — H. Hubert, *Mission scientifique au Dahomey* ; *Nos connaissances actuelles sur l'atmosphère, le sol et le sous-sol en A. O. F.* (*Bull. du Comité d'études Hist. et Sc. de l'A. O. F.*, n° 2, 1919) et *Sur l'extension probable des formations tertiaires en A. O. F.* (*Comptes rendus de la Soc. de Géologie*, 1921). — Colonel J. Tilho, *Du lac Tchad aux montagnes du Tibesti*, Paris, 1926, et quelques articles que je citerai à l'occasion. — Les travaux de Perebaskine touchent au NO à notre région (voir notamment pour sa carte, *Rev. de G. physique*, 1930, fasc. I).

Pour la cartographie on dispose des levés de la Mission Foureau-Lamy — de la carte de l'Aïr à 1 : 500 000, par le Capitaine Cortier, et, pour le Sud, des cartes de la Mission Tilho, à la même échelle. La carte à 1 : 1 000 000 du Service géographique de l'A. O. F. reprend avec clarté les résultats antérieurs, mais avec quelques interpolations bien hardies. Les cartes que je donne sont appuyées sur ces travaux, corrigés et très enrichis : pour l'Azaouac, d'après un croquis du Capitaine Feyler et une excellente carte de l'Azaouac-Est par le Capitaine Le Rumeur, — pour le Tégama, d'après le levé de Mr Boisselot, paru dans son article *Le cercle de Tanout* (*Afrique française, Renseignements col.*, avril 1934), et une carte manuscrite anonyme, — pour le bassin tchadien, l'article du Colonel Vignon : *La carte du Ténéré* (*Afrique française, Renseignements col.*, janvier 1934), — pour le Djermaganda, une carte d'archives du Lieutenant Gramont (1909), enfin de très nombreux levés personnels (surtout Ader, Azaouac, Tégama, Koutouss-Sud).

2. En cinq années de séjour, j'ai parcouru longuement tout le pays au Sud d'une ligne : In-Aridal — monts Baguezams — Koutouss — N'Guigmi. J'ignore donc le Ténéré et l'Aïr-Nord, dont je ne parlerai, et peu, que d'après documents (ainsi que le Djermaganda).

I. — Structure géologique

Les formations géologiques se présentent par grandes masses bien caractérisées ; mais leur âge exact est loin d'être précisé[1] : je me contenterai de les désigner par un nom régional.

Sur notre croquis[2] (fig. 1), la simplicité de la structure saute aux yeux : le socle ancien encadre au Nord et au Sud des couches secondaires et tertiaires presque horizontales : quelques massifs pointent sur une ligne Nord-Sud séparant à peu près les bassins nigérien et tchadien.

Quelques mots seulement sur le cadre ancien. Au Sud-Ouest apparaît un socle granitique ou schisteux, avec couverture de grès tabulaires ruiniformes dans le pays Gourma[3] ; au Sud (Katsena) dominent granite, granulite et pegmatite[4]. Au Nord, l'Aïr est un bouclier cristallophyllien, semé de buttes aux formes raides, les unes granitiques, les autres volcaniques (laves, bombes, cendres)[5].

Les massifs isolés entre l'Aïr et le Cristallin du Sud sont le Damagaram, le Mounio et plus au Sud le Termitt. Le premier paraît formé de dômes irréguliers largement décapés, où l'inversion du relief donne des couronnes de grès entourant des plaines à pointements granitiques. Le second montre des collines orientées ENE avec rhyolithes, microgranites et, à l'Est, des gneiss intercalaires. Quelques pitons sortent encore de l'Erg plus à l'Est.

Nous insistons sur le bassin secondaire et tertiaire du Moyen-Niger.

Il forme une cuvette très dissymétrique dont le fond est marqué actuellement par le cours du fleuve. On y trouve, en partant de l'Aïr et du Damagaram à l'Est : *les grès du Tégama* ; — *les marnes de l'Azaouac* ; — *les argiles et calcaires de l'Ader* ; — *les grès du Moyen-Niger*, ces derniers reposant à l'Ouest directement sur le socle primaire, — en outre *les argiles du Damergou* posées sur les grès du Tégama.

1. Les terrains primaires n'ont donné encore aucun fossile ; — les grès du Moyen-Niger sont aussi stériles ; — ceux du Tégama n'ont qu'une couche à ossements (reptiles secondaires) très limitée en extension. Pour le Damergou, et surtout l'Azaouac et l'Ader, l'heureuse abondance des fossiles n'a pas suffi à éclaircir la question ; depuis trente ans qu'il en est recueilli dans ces régions, les avis sont aussi divers que nets, l'un opinant pour le Turonien, l'autre pour le Maestrichtien, l'autre pour l'Éocène, etc.

2. Je me suis servi pour l'établir de nombreux levés personnels. La comparaison avec les cartes actuelles (particulièrement la carte géologique de l'A. O. F. dressée par Mr Hubert en 1919) montrera que, si le schéma donné par MMrs Chudeau et Garde demeure, j'ai distingué quelques autres formations et que, surtout, la presque totalité des contours est nouvelle.

3. Hubert, *Mission scientifique au Dahomey*. Voir aussi mon article : *Le Mekrou et le Double V africain* (*Afrique française*, janvier 1929).

4. Garde, ouvr. cité.

5. Chudeau, *Sahara Soudanais*....

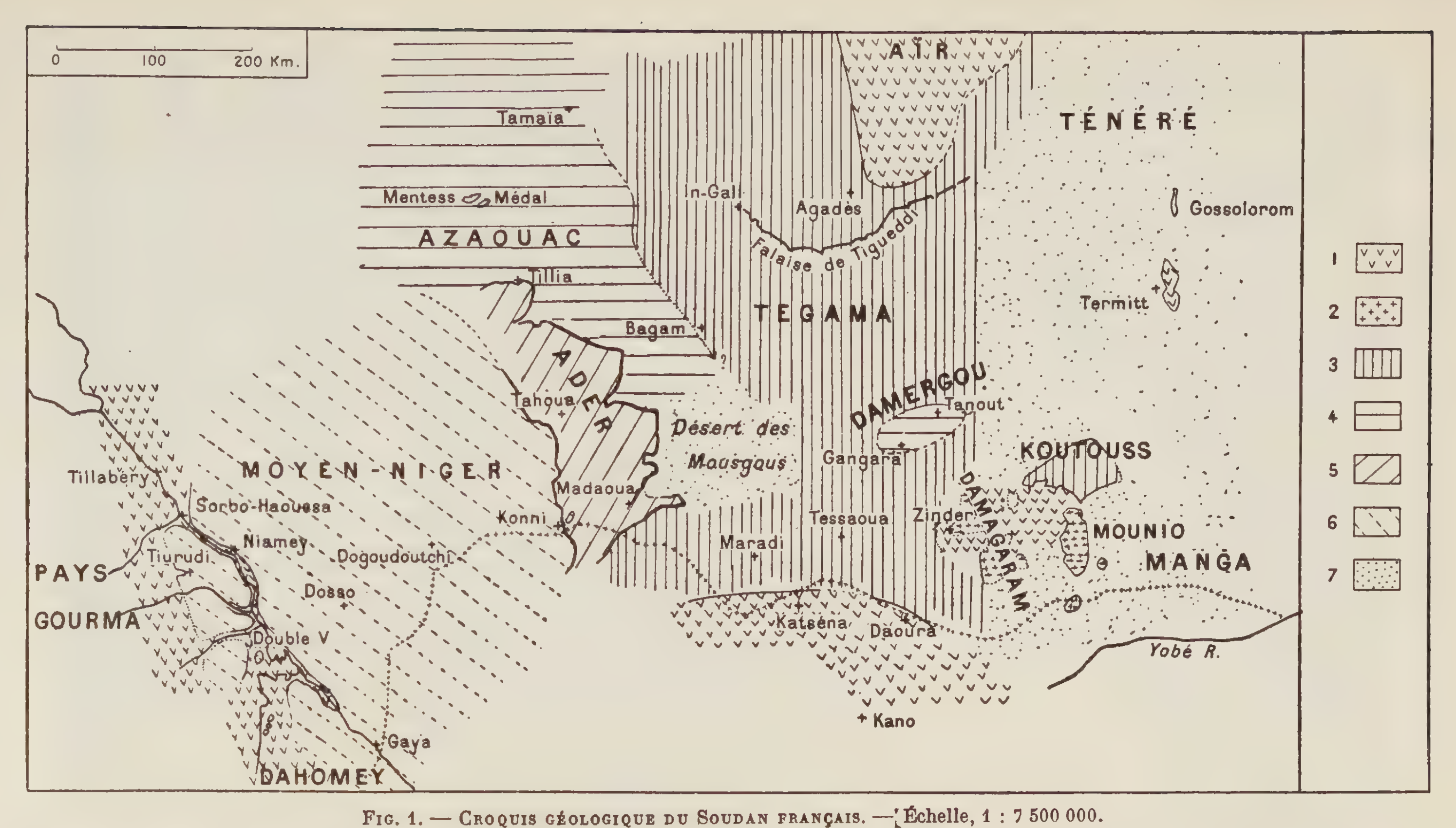


Fig. 1. — Croquis géologique du Soudan français. — Échelle, 1 : 7 500 000.

1, Socle cristallin. — 2, Rhyolithes et microgranites du Mounio. — 3, Grès du Tégama (Crétacé inférieur). — 4, Marnes de l'Azaouac (Crétacé éocène.) — 5, Argiles et calcaires de l'Ader (Éocène). — 6, Grès du Moyen-Niger (Néogène). — 7, Sables.

Les grès du Tégama (baptisés par Chudeau) sont des grès siliceux, assez argileux, à grains irréguliers, à formation visiblement continentale ; très souvent à stratification torrentielle[1]. Au Nord seulement la falaise de Tigueddi montre des intercalations d'argiles qui se continuent dans la plaine d'Agadès et le bassin du Tessellamane (coupe, fig. 2). Sur une bande de quelques dizaines de kilomètres au Sud de la falaise, le grès supérieur est souvent déblayé ou ne subsiste qu'en buttes. Plus au Sud, les argiles disparaissent assez vite. Les grès inférieurs forment la plus grande partie de la plaine d'Agadès ; leur identité d'aspect avec les grès supérieurs permet de leur attribuer à peu près le même âge, fixé par la couche argileuse à reptiles de Marandet, où Mr Chudeau a pu identifier des ossements du Crétacé inférieur.

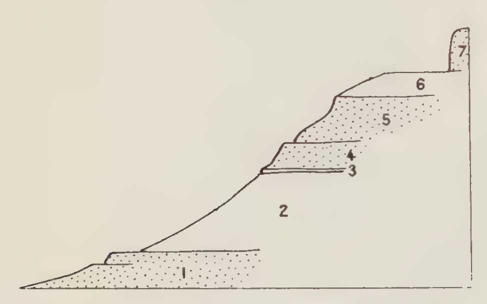


Fig. 2. — Coupe de la falaise de Tigueddi-Sartakka-Gherra.

1, Grès du Tégama avec des couches intercalaires d'argile feuilletée. — 2, Argile grise. — 3, Argile rouge et verte. — 4, Grès. — 5, Grès lité. — 6, Marne violette ; bois silicifiés. — 7, Grès du Tégama. — En raison de la faiblesse des pentes, on ne peut donner l'épaisseur exacte des bancs. Le banc d'argile grise peut avoir une trentaine de mètres. Dans la couche inférieure de grès du Tégama, on trouve des galets de ponce englobés.

Mais la formation se continue encore à l'Ouest de l'Aïr. Dès le milieu de la plaine d'Agadès apparaissent, alternant avec les grès du Tégama, des bancs de grès fins, violets ou noirs, souvent lités, ou rouges et très riches en fer, qu'on rattache encore à la même formation, mais qui sont vraisemblablement plus anciens et devront un jour être classés à part[2].

La limite de la formation de Tégama n'est pas toujours facile à tracer. Sur le versant Ouest de l'Aïr elle est bien marquée par un alignement de vallées subséquentes (voir *infra*). Mais sur les versants Sud et Sud-Est il n'en est pas de même ; à l'Est des monts Tarouadjis les grès s'insinuent par plaques entre les dernières buttes primaires. La limite occidentale, sauf dans la région des monts Maya et Iguellala, est brouillée par le sable. A l'Est la formation se perd sous l'erg du Ténéré.

Les argiles du Damergou. — Le Damergou est un petit pâté de collines posé sur les grès du Tégama, et formé essentiellement d'argiles

1. Et ceci parfois loin des limites de la formation, par exemple au Sud d'In-Gall.

2. Mr Chudeau les fait remonter au Trias. Mr Furon (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. 196, 1933, p. 1033) les veut permiens-albiens.

blanches, avec des bancs à gypse, et quelques couches de calcaires fossilifères. Il semble qu'il faille l'attribuer au Cénomanien[1].

Les marnes de l'Azaouac. — Nous avons relevé plusieurs coupes (fig. 3) de cette formation encore peu connue. Elle comprend des bancs d'argile grise et de marnes avec quelques couches de calcaires généralement minces, le tout très variable d'épaisseur et de disposition. Sa limite est très nette aux massifs d'Iguellala et de Maya. Vers le

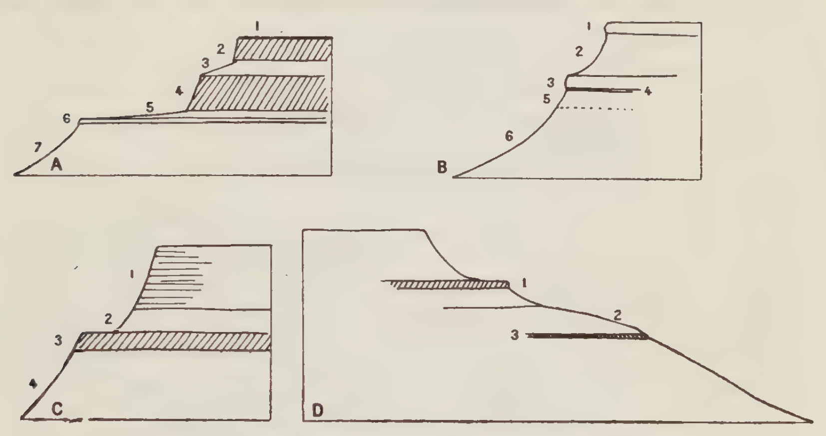


FIG. 3. — QUATRE COUPES DE LA FORMATION DE L'AZAOUAC.

A, Coupe dans le Nord-Ouest du massif d'Iguellala : 1, croûte siliceuse ; 2, calcaire (8 m.) ; 3, argile verte et jaune (5 m.) ; 4, calcaire (20 m.) ; 5, grès torrentiel (2 m.) ; 6, grès blanc tendre (1 m.) ; 7, argile, terre rouge et grise salée. — B, Coupe de la falaise d'In-Tekebrin : 1, calcaire coquillier très dur (0 m. 50 à 1 m.) ; 2, calcaire tendre (3 à 5 m.) ; 3, calcaire coquillier dur (0 m. 50) ; 4, calcaire à traces végétales (0 m. 10) ; 5, calcaire tendre (1 à 2 m.) ; 6, argile salée ; en bas, quelques lits de marnes. — C, Coupe de la falaise au Sud d'In-Tekebrin : 1, bancs minces de calcaire et argile alternés (11 m.) ; 2, marne grise (3 m.) ; 3, calcaire (2 m.) ; 4, argile grise. La séparation des formations est peu nette. Dans les déblais du puits d'In-Tekebrin à quelques kilomètres au Nord, on trouve de l'argile feuilletée et un peu de grès. La falaise d'In-Irouaïnat offre la même disposition. — D, Coupe de la falaise Nord du plateau d'In-Aridal : alternance irrégulière de bancs d'argile et de calcaire avec quelques couches plus caractérisées : 1, calcaire dur ; 2, argile à gypse ; 3, brèche calcaire noire à coquilles.

Sud-Est, elle est ensablée, mais peut être encadrée à quelques kilomètres près, grâce aux affleurements visibles. Plus loin les amas de dunes du « désert des Mousgous » recouvrent tout. Vers le Sud-Ouest, la formation plonge sous les terrains de l'Ader. Vers le Nord-Ouest, elle va au moins jusqu'à la frontière de la colonie du Soudan, et semble avoir été retrouvée à la falaise de Tabankort-Izigui[2]. Au Nord elle rejoint les contreforts du Hoggar.

1. Voir CHUDEAU, GARDE, ouvr. cité, et R. LAMBERT, *Observations géologiques dans la région comprise entre Agadez et Zinder (Niger)* (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. 197, 1933, p. 489), et FURON (*ibid.*, t. 196, 1933, p. 793).

2. Capitaine CORTIER, *D'une rive à l'autre du Sahara.* Note finale de Mr LEMOINE.

Quant à l'âge, les fossiles que j'ai recueillis sont crétacés, et certains, très abîmés, feraient penser à l'Éocène, disons donc en gros Crétacé supérieur[1]. Il ne faut pas en demander davantage pour le moment.

Argiles et calcaires de l'Ader. — Le massif de l'Ader, où tant de fossiles ont été ramassés depuis trente ans, avait été jusqu'à présent mal distingué de l'Azaouac d'une part, du Moyen-Niger de l'autre. MM[rs] Chudeau et Garde en ont donné plusieurs coupes. En gros on trouve dans tout le centre du plateau :

4° Croûte de latérite.
3° Argile partiellement latéritifiée ;
2° Calcaire ;
1° Argile compacte formant substrat.

Le seul élément vraiment variable est l'épaisseur de la couche calcaire qui atteint 15 à 20 m. au Sud de Tamaské, 15 à Barmou, au Nord-Est de Tahoua, 10 à Tillia, etc., et qui, dans le Sud, se réduit souvent à un simple banc de nodules. Vers l'Ouest, en raison du plongement sous les grès du Moyen-Niger et du creusement très faible des vallées, il devient difficile de la suivre. On trouve assez souvent du gypse dans les argiles qui encadrent le banc calcaire.

Les limites de cette formation sont très nettes (fig. 6), matérialisées à l'Est et à l'Ouest par deux côtes bien marquées. Au Sud, j'ignore son extension en territoire anglais. Au Nord-Ouest, il semble que le petit massif de Tillia en marque la fin, à moins que les buttes de Mentess et de Médal ne représentent les témoins d'un faciès littoral.

L'âge serait éocène, d'après M[r] Chudeau ; maestrichtien et danien inférieur, d'après M[r] Garde. La première opinion semble à garder provisoirement (cependant des fossiles nettement miocènes ont été recueillis au Sud de Bouza il y a vingt ans, et récemment pendant les travaux des puits du poste de Madaoua).

Grès du Moyen-Niger[2]. — Ce sont des grès argileux tendres d'une grande monotonie, que l'on retrouve de Niamey à Konni, et qui forment le fond de la cuvette du bassin du Moyen-Niger. A l'Est ils reposent en concordance sur les terrains de l'Ader, à l'Ouest et au Sud au contraire, directement sur le socle primaire[3].

Au centre de la formation (falaises du Maouri et du Dallol-Bosso,

1. Ce qui concorde avec l'examen de ceux du Capitaine CORTIER.
2. Ce terme me paraît préférable à celui de « grès du Niger » employé par M[r] HUBERT.
3. D'après MM[rs] CHUDEAU et GARDE, ils représentent l'équivalent de la formation de l'Ader sous un faciès différent. Il est nécessaire de les en séparer, comme le montre la zone de contact (fig. 1 et 6).

par exemple), ils se présentent en couches régulières assez épaisses, sans stratifications entre-croisées ou très peu, avec quelques lits de graviers roulés ou de petits galets. A la périphérie, surtout à l'Est et au Sud, on voit apparaître des lits d'argile blanche presque pure, et, dans quelques bancs, des stratifications entre-croisées. Il s'agit d'une formation continentale à physionomie plutôt lacustre au centre, plutôt torrentielle au pourtour, dont l'origine paraît s'expliquer par comparaison avec ce qui se passe actuellement dans le bassin tchadien. Le Colonel Tilho y a montré, au fond, des couches épaisses de sable et de minces lits d'argile, les premières provenant d'invasions dunaires permises par des périodes de sécheresse, les seconds correspondant à des périodes d'humidité qui amènent le nivellement des dunes formées précédemment et le dépôt à la surface d'une mince couche d'argile ; à la périphérie, au contraire, aux périodes humides, les cours d'eau remanient les sables apportés, et y ajoutent l'apport des terrains encadrants, argile, galets[1], etc....

Aucun fossile n'ayant été trouvé encore dans ces terrains on ne peut les dater que par rapport à l'Ader (éocène, miocène) qui leur est antérieur, et à l'époque quaternaire qui y a creusé les vallées actuelles, et leur est donc postérieure. Disons donc en gros néogène.

Les limites sont presque partout très nettes : à l'Est, côtes démantelées, mais visibles ; à l'Ouest, côtes aussi, moins hautes, mais mieux dessinées. Au Sud seul, dans le Nord-Dahomey, l'absence de côtes, une latéritisation très poussée, une végétation plus abondante gênent pour préciser.

Mouvements orogéniques. — Une phase orogénique primaire a travaillé et fortement plissé tous les terrains. Une seconde phase d'âge probablement tertiaire, d'amplitude infiniment plus faible, doit en être distinguée.

Le système de plissements primaires le plus général est d'orientation Nord-Est. Il se manifeste tyranniquement dans tout le massif de l'Ouest (vallée du Niger [N-60° E], Double V [N-20° E], etc.) et semble aussi l'armature du Mounio.

Au Damagaram, les directions sont moins nettes, en raison de la forme en dômes des anticlinaux ; il m'a semblé qu'au Nord du parallèle de Zinder la direction des axes était N-20° O environ, matérialisée entre les grands massifs de collines par de nombreux

1. Je revois en écrivant ceci, entre autres, les berges du Chari et du Logone, aux basses eaux, si semblables aux falaises du Moyen-Niger, à la dureté et la couleur près. — Un autre argument en faveur de l'origine éolienne des sables qui ont formé les grès du Moyen-Niger pourrait être tiré du fait que j'ai observé dans la région au Sud du Double V (article cité) des chapeaux de grès tout à fait semblables sur les plus hauts chaînons de quartzites, dont les sommets étaient déjà isolés au Tertiaire.

petits pointements rocheux. Au Sud de ce parallèle, la structure est plus confuse, semblant cependant se rapprocher de la direction N-S.

Les mouvements tertiaires se manifestent surtout en Aïr et au Sud de ce massif. C'est à cette époque qu'il faut placer le soulèvement du seuil Kano-Aïr, qui sépare actuellement les deux bassins du Tchad et du Niger. Ce seuil n'existait certainement pas à l'époque secondaire (extension de l'invasion maritime crétacée au bassin tchadien, présence sur le seuil actuel des dépôts marins du Damergou). Au contraire il était certainement formé au moment du dépôt des grès du Moyen-Niger (Néogène), dont la cuvette était déjà dessinée selon son aspect actuel.

Cet accident, capital pour le relief du Soudan central, est d'ailleurs plus complexe qu'un simple bourrelet N-S. Si, dans le Sud de l'Aïr, les fractures volcaniques tertiaires sont orientées en gros E-O, des accidents d'orientation assez proche doivent se trouver dans le seuil Kano-Aïr : l'aspect des courbes hypsométriques qu'on peut tracer actuellement, et le dessin du réseau des vallées du Koutouss et du Damergou m'amènent à supposer l'existence de deux faibles bombements anticlinaux orientés à peu près N-70° E, entre lesquels deux synclinaux correspondraient au Damergou et au Koutouss.

II. — Le relief et le modelé d'érosion

Les conditions générales du relief ressortent du croquis hypsométrique[1] (fig. 4).

Les seules montagnes se trouvent en Aïr (maximum, 2 000 m.). Partout ailleurs les accidents de terrain ne dépassent jamais 200 m.[2] (collines primaires du Damagaram, du Mounio, du Double V, falaises de vallées, cuestas).

Quelques chiffres préciseront la faiblesse des pentes : pour le *Niger*, de Sansanné à Gaya, on a 0 m. 10 par kilomètre, pour l'*Azouac*, 0 m. 28 ; le *Goulbi-n'Maradi* de Maradi à Sokoto donne 0 m. 46, — la *vallée de Tofamanir*, 0 m. 52 ; — le *Goulbi-n'Kaba*, 0 m. 40 ; — les *vallées de l'Ader* sont analogues, celle de Keita à Mogueur, environ

1. Cette carte n'est qu'approximative, en raison du petit nombre des cotes connues et de leur répartition irrégulière. Pour la dresser, je me suis appuyé surtout sur les vallées, que j'ai supposées de pente constante (ce qui a été vérifié presque chaque fois que plus de deux cotes étaient connues pour la même vallée). J'ai pu ainsi coter les vallées principales, puis les affluents. Il a fallu tenir compte en outre de la hauteur des falaises, telle cote étant prise dans la vallée, telle autre sur le plateau ; la connaissance du pays m'a donné là-dessus des indications approchées. Pour les pays de plateaux et à vallées bien tranchées (Moyen-Niger, Ader, Azaouac), les courbes décrivent l'allure du *plateau* structural, ce qui explique le décalage avec les cotes de vallées que l'on pourrait vérifier. Pour les autres régions au modelé plus mou, j'ai pris une moyenne.

2. Sauf peut-être les collines du cirque de Djigaoua (Damagaram), qui peuvent dépasser un peu ce chiffre.

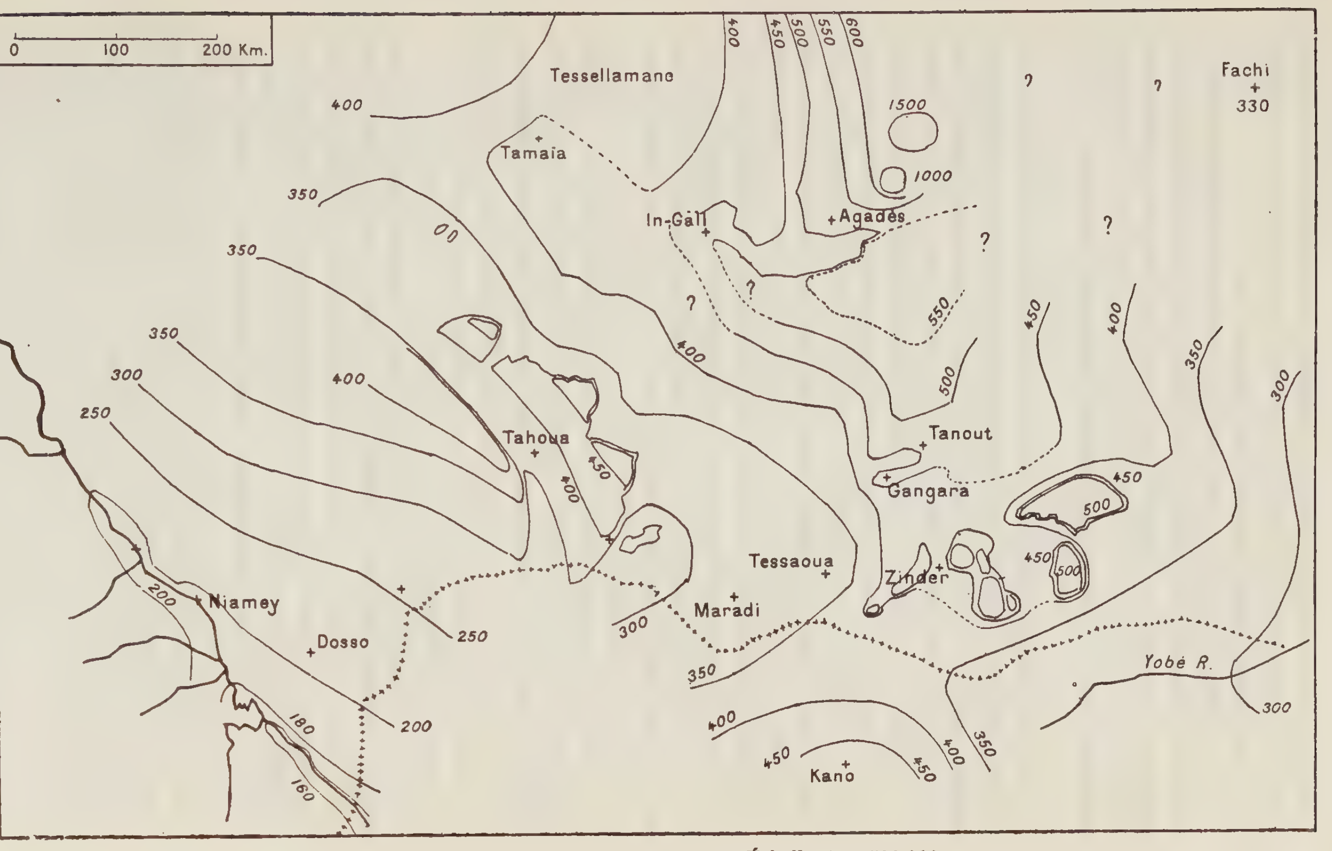


FIG. 4. — CROQUIS HYPSOMÉTRIQUE. — Échelle, 1 : 7 500 000.

0 m. 50, la *Majia*, de Dogueraoua à Konni, 0 m. 45, etc. Le plateau de l'Ader, plus incliné que ses vallées, a une pente approximative de 2 m. au kilomètre pour le centre, 3 m. vers le Sud.

Ce manque de pente a eu une influence appréciable sur le modelé d'érosion. Dans les régions les plus plates, les vallées élargies se confondent en formant un réseau anastomosé, très difficile à débrouiller même sur place. Dans la plaine d'Agadès, il a suffi de quelques éboulis pour déplacer de plusieurs kilomètres des vallées (voir *infra*).

Date du modelé d'érosion. — Nous sommes en présence d'un *modelé mort.* En raison de la faiblesse des chutes d'eau et du matelas presque général de sable, les cours d'eau actuels sont incapables d'une action sensible de creusement (sauf un peu en Aïr). Seuls le Niger et à peu près la Yobé sont permanents, et encore peuvent-ils à peine çà et là remanier leurs berges. Le Goulbi-n'Maradi coule pendant quelques semaines à la saison des pluies, la Majia aussi, plus brièvement encore, tous les deux à peine capables de maintenir leurs lits déblayés. Dans l'Aïr, montagneux et nu, les lits des torrents ont gardé leur fraîcheur, les crues violentes, mais très brèves et limitées à quelques heures par an, entretiennent les talwegs sans les approfondir, et vont se perdre au débouché du massif dans les grès poreux du Tégama, ou dans les immenses étendues d'argile de la plaine d'Agadès et du bassin du Tessellamane.

Partout ailleurs des amas de sable ont coupé les vallées qui ne présentent plus, dans le large cadre primitif, qu'un chapelet de petits bassins fermés où les ruisseaux locaux viennent alimenter de petites mares d'hivernage. Les cours d'eau actuels, impuissants à déblayer les sables apportés, sont à plus forte raison incapables de creuser les vallées qui les encadrent.

Il nous faut donc remonter dans le passé, jusqu'aux périodes d'humidité quaternaires dont j'ai parlé dans un article antérieur, en décrivant les terrasses qui les soulignent et les signalent[1]. Je rappelle que les dernières, les seules dont les traces subsistent, sont : une période très humide — suivie d'une période de sécheresse ; — une deuxième période humide moins abondante que la précédente, — enfin, après une longue période de très forte sécheresse, un dernier retour d'humidité, bien plus faible que les précédents. Ce n'est qu'ensuite que s'établit l'équilibre actuel, à un niveau inférieur encore à celui de ce retour d'humidité, et avec des oscillations d'amplitude assez forte, et de périodes inconnues encore (à supposer qu'elles soient régulières).

1. *Terrasses et changements de climat quaternaires à l'Est du Niger* (*Annales de Géogr.*, mai 1935, p. 254-265).

Je crois d'ailleurs qu'il ne faut exagérer ni l'importance des chutes d'eau, ni la durée de ces périodes humides. D'immenses vallées, larges parfois d'une vingtaine de kilomètres (exemple, Dallol-Bosso par places), évoquent des fleuves importants à l'action prolongée. En réalité leur ampleur s'explique surtout par la nature des roches (argiles, grès très friables). Une preuve de la faiblesse réelle des cours d'eau quaternaires se trouve dans l'allure des vallées de l'Ader par exemple (fig. 6). Ce massif est sillonné vers l'OSO par un réseau régulier de vallées, qui présentent la particularité déconcertante d'être en amont à la fois profondes et larges (plusieurs kilomètres) et de se réduire au débouché dans la vallée subséquente de l'Ouest à un pertuis étroit (200 m. pour le Petit Tadiss [Tahoua], — une centaine pour le Mogueur, 50 m. pour l'Illéla, et la Majia à Tsernaoua). Si la largeur des vallées en amont était due à un fort ruissellement, il aurait fallu en aval de tout autres exutoires[1].

Les durées d'érosion ont aussi été brèves : la fraîcheur du modelé le montre à chaque instant ; un simple exemple en est donné par les accidents de Kéhéhé, Adouna, Keita, Bouza[2], longues croupes d'argile barrant presque les vallées et qu'une érosion un peu prolongée aurait vite déblayées par le déplacement des méandres.

Il est donc très probable que les vallées quaternaires sont dues à des périodes humides assez courtes, avec pluies de tornades. Une augmentation de 200 à 300 mm. dans les chutes d'eau, sans beaucoup changer le régime, rétablirait sensiblement les mêmes conditions.

Les vallées d'érosion forment nettement deux systèmes : nigérien et tchadien : il n'y a pas entre les deux de bassins fermés originels, tout ce qui peut en apparaître maintenant est dû à des causes récentes (ensablement).

Le bassin du Niger, bien dégagé, est facile à étudier. Il se réduit à un éventail très régulier convergeant vers quatre grandes vallées, affluents du Niger : vallée de Ménaka, qui aboutit soit à Dounga, soit à Sorbo[3], — l'Azaouac-Dallol-Bosso[4], — le Dallol-Maouri, — et le Goulbi-n'Kebbi.

Celui du Tchad au contraire, largement ennoyé de dunes et bien plus désertique, d'une part laisse moins apparaître le modelé d'éro-

1. Alors que la chose s'explique très bien par la constitution géologique et la pente assez forte des terrains. Voir *infra* : Régions naturelles. L'Ader.

2. Art. cité, *Terrasses...*, etc.

3. Les cartes actuelles la font aboutir à Sorbo. Il y a bien là en effet une vallée (subséquente d'ailleurs au contact des granites et des grès tertiaires), marquée d'un chapelet de mares et que les indigènes m'ont dit venir de Ménaka. Mais ce renseignement peut signifier seulement : c'est par là que *nous* allons à Ménaka. D'autre part les hautes vallées du Djermaganda (aboutissant à Dounga) recoupent le tracé admis pour cette vallée au Sud de Ménaka. La question est à réserver jusqu'à l'exécution de levés complets.

4. Appelé Timmersoï, puis Tessellamane, dans son bassin supérieur.

sion, d'autre part a été encore peu parcouru, et quelques traits seulement s'en dessinent.

Les côtes. — Les seuls accidents correspondent aux changements de formations, marqués presque toujours par des côtes. Les contours géologiques délimitent généralement les régions naturelles, dotées chacune d'un modelé particulier.

Malgré leur hauteur modeste (au maximum 200 m. et en général moins de 100), ces côtes présentent un aspect saisissant : falaises de Tigueddi, barrant l'horizon à l'infini vers l'Est et l'Ouest ; — falaises de l'Ader que l'on voit surgir à l'horizon, après des jours et des jours de marche sur les rondeurs molles du Tégama, ou la planure sans fin de l'Azaouac ; — « porte » de Sorbo-Haoussa, où le Niger, jusque-là éparpillé en mille bras sur les granites dénudés, se resserre et s'encadre dans les falaises de grès tertiaires ; — toutes frappent à la fois l'œil, et satisfont l'esprit par la pureté de leur dessin et l'évidence de leur structure.

Sur la carte géologique (fig. 1) j'ai souligné ces accidents d'un trait renforcé.

1° *Les collines du Moyen-Zilalet, de Tamadalt, Inkakane et Zagariat*, véritables côtes, bien qu'un peu découpées, marquent la limite des terrains pré-tégamiens, sur le versant Ouest du massif primaire de l'Aïr. Le dessin des vallées subséquentes qui les soulignent est assez joli et net. C'est la seule côte qui puisse s'observer sur cette limite géologique : au Nord les terrains pré-tégamiens plongent sous les argiles récentes ; au Sud les collines qui marquent le même contact sont morcelées et de dessin général plutôt flou. Enfin, sur les versants Sud et Sud-Est du massif, les grès secondaires ne forment qu'une auréole plate et la côte semble rejetée bien plus au Sud où elle forme la falaise de Tigueddi.

2° *La falaise de Tigueddi* est le plus régulier et le plus connu de ces accidents[1] ; elle présente cette particularité de ne pas délimiter deux zones géologiques, mais de se trouver en pleine zone des grès du Tégama ; la coupe de terrain (fig. 2) l'explique cependant facilement, en montrant la présence, au milieu des grès, de bancs d'argile et de marne. Elle a encore une autre singularité, c'est d'être « désertée » par sa vallée subséquente, qui a émigré d'une quarantaine de kilomètres vers le Nord. Je pense que l'explication peut en être trouvée dans les alternatives de sécheresse et d'humidité quaternaires. Creusée

1. On a parlé de faille, à son propos, peut-être en raison de la similitude des grès du soubassement et du chapeau, qui a fait croire à un décrochement vertical ; mais le moindre examen écarte cette hypothèse : présence de nombreuses buttes-témoins (mont Godet, etc.) ; décomposition vers l'Ouest (In-Gall) de la falaise unique en plusieurs gradins très espacés, etc.



Fig. 5. — Deux vues de la falaise Sud du Koutouss.

En haut, une des vallées affluentes, entre Kellé et Ganatcha. — En bas, région de Kellé, au Nord de Gouré.

à l'avant-dernière grande période humide, la vallée a été abandonnée pendant la sécheresse relative qui a suivi, et a été encombrée par les éboulis de ses falaises aux assises friables. L'humidité revenue, les eaux moins abondantes issues de l'Aïr n'ont plus eu la force de déblayer les décombres et de reprendre l'affouillement de la falaise, elles se sont frayé un passage au Nord plus près du massif. Il faut remarquer que ce déplacement de dizaines de kilomètres ne correspond qu'à une différence de niveau très faible, de quelques mètres, que les seuls affaissements de la falaise ont suffi à provoquer.

A l'Est, la falaise est proche du massif de l'Aïr, percée par les vallées conséquentes d'Érelgaouène et de Bargott, et plus à l'Est encore elle se perd sous les dunes de l'erg du Ténéré. A l'Ouest de Tibayek, elle s'infléchit vers le Sud en une belle courbe, d'abord parallèle au cours des vallées issues des Baguezams, mais qui s'infléchit ensuite vers le Tessellamane. Vers In-Gall elle perd son caractère, et se décompose en terrasses, puis en nombreuses buttes-témoins.

3° *Côtes Sud des grès du Tégama.* — Elles offrent deux aspects bien différents : au Sud-Est, le Koutouss, au Sud-Ouest, Tirmini, Kantché, etc.

Le *Koutouss* est un grand plateau de grès. Au Sud il domine d'une centaine de mètres une plaine primaire à peu près dégagée de sables. A l'Ouest il présente un essaim de buttes-témoins qui forment l'Alakas ; au Nord il semble bien se terminer par une falaise analogue à celle du Sud, mais dont le pied est largement ensablé. A l'Est il s'effrite en buttes escaladées et englouties par l'erg du Manga. On peut s'étonner de constater que l'aspect de côte, très net sur la face Sud, se retrouve sur la face Nord. Une explication serait d'admettre, entre Koutouss et Damergou, un anticlinal de faible bombement, orienté N 70° E (voir *supra*). Le Koutouss serait alors un lambeau de grès conservé dans un synclinal entre le bouclier primaire Damagaram-Mounio et l'anticlinal supposé au Nord (fig. 5).

Le *Sud-Ouest*. Ici, autre difficulté. En ce qui concerne la région de Tirmini à l'Ouest de Zinder, aucun doute possible, malgré le trouble apparent introduit par la surface accidentée du substratum primaire, et ses nombreux petits massifs granitiques. Les falaises gréseuses de cette région et leurs prolongements Nord et Sud sont bien une côte, percée par la vallée conséquente de Tirmini à Takéta. Mais les falaises de Kantché, qui prolongent celles du Sud de Tirmini, et celle de Korgom, plus isolée, sont précédées à plusieurs kilomètres au Sud par des affleurements de grès tendres, retrouvés même plus loin sous les sables, dans les déblais des puits. Faut-il voir ici, comme à Tigueddi, un déplacement de la côte dû à la présence d'une couche intercalaire plus tendre ?

4° *Damergou.* — Ce pâté argileux, resté isolé sur les grès du Tégama, est assez énigmatique. D'après la carte, on reconstitue facilement au



A. — MASSIF GRANITIQUE DU TODRA (AÏR), VU DES BAGUEZAMS.
Aux premiers plans, culots volcaniques et coulées de laves.



B. — FACE SUD DU MASSIF DES BAGUEZAMS (AÏR).
Cendres volcaniques (teinte sombre), à droite de la gorge.
Coulée de laves avec bombes, au premier plan.

Clichés Y. Urvoy

Nord l'alignement de ruisseaux ou de tronçons de vallées qui en encadrent la limite. Au Sud, le Goulbi-n'Kaba joue le même rôle. L'intérieur du pays semble au contraire concave, et les vallées y dessinent une ramure dirigée vers le Sud-Ouest et dans l'axe même de la formation.

L'examen sur place est aussi curieux. En venant du petit massif de Farak au Nord, à une vingtaine de kilomètres de Gamram, les croupes de grès du Tégama s'abaissent, et on découvre une vaste plaine boisée, large d'une dizaine de kilomètres, sans limites à l'Est et à l'Ouest, et barrée nettement au Sud par les collines du Damergou, plaquées de sable clair. C'est dans cette plaine que s'alignent les tronçons de ruisseaux et de talwegs dont j'ai parlé. A l'Est également, en venant du Koutouss, comment ne pas retrouver vallées subséquentes et côtes, aveulies par un relief très faible et la nature argileuse du terrain ? La similitude de structure avec le Koutouss semble s'imposer ; le Damergou est un lambeau de Crétacé supérieur qui, conservé dans un synclinal, entre un léger anticlinal au Nord (jalonné par le petit massif de Farak et les collines de Tiakoukout) et au Sud le bombement déjà supposé au Nord-Ouest du Koutouss. Mais alors que, pour ce dernier massif, la pente générale est tournée vers l'Est, ici les pentes des deux vallées subséquentes Nord et Sud vont nettement à l'Ouest.

Une preuve serait donnée par le puits du poste de Tanout, foncé à 80 m., donc plus bas que le niveau des grès du Tégama, sans les atteindre ; on n'y a rencontré en effet qu'argile, nodules de calcaire, lignite, etc.

5º *Massifs Maya-Iguellala.* — Les marnes de l'Azaouac, en raison de leur nature, n'ont nulle part donné de côtes bien dessinées. Cependant les collines des massifs Maya et Iguellala sont visiblement des débris d'un pareil accident[1]. Elles reposent directement sur les grès du Tégama, et leur alignement, plus net encore sur le terrain que sur la carte, grâce à la présence de nombreuses petites buttes intermédiaires, est éloquent.

6º *Falaise de l'Ader.* — Ici rien que de très simple. La côte atteint une hauteur de 200 m. vers le Nord-Est, une centaine de mètres au Nord. Quelques remarques seulement (fig. 6).

La vallée d'Acoco a été rejetée du pied de la côte par des éboulis comme à Tigueddi, mais aussi surtout peut-être par les amas dunaires très importants.

Un joli phénomène de capture combiné avec l'érosion en terrasses se trouve dans la vallée d'Ézac. A l'avant-dernière grande période humide la côte Amander-Damayo se trouvait bien plus au Nord, et

1. Une falaise a pu s'y constituer en raison de la présence de bancs calcaires assez importants (fig. 3, A et B).

à Ézac aboutissaient deux vallées venant du Nord et une de l'Est. A la période humide suivante, la vallée subséquente, tout en s'enfonçant au niveau actuel, a gagné vers le Sud et mangé toute la partie supérieure de ce bassin, dont l'amorce est encore lisible dans les vallées suspendues sur la terrasse.

Des phénomènes analogues, mais moins amples, se retrouvent en plusieurs endroits : la haute vallée d'Ouriamizer-Est (au Sud de Bagaré) a été ainsi décapitée et captée par le petit Tadiss. La vallée qui débouche à l'Est de Tlemsès l'a été également par le grand Tadiss en amont d'Amander. Dans le massif de Tillia, la capture commencée de la haute vallée de Starannta-In-Garili a été arrêtée « en flagrant délit » par la sécheresse survenue, mais il s'agit ici d'une vraie capture de la haute vallée conséquente par un petit affluent de la vallée subséquente.

7° *Côtes des grès du Moyen-Niger.* — Ce terrain se signale aussi sur une bonne partie de son périmètre par des côtes. A l'Est, bien que très découpées et réduites souvent à un damier de buttes-témoins, on les retrouve facilement (voir carte de l'Ader, fig. 6). De la moitié de l'Ader, on les distingue, comme posées sur le massif de Kamado, au Sud d'Illéla, ou les falaises de Kalgo.

A l'Ouest, je n'en connais que la lisière au contact du Niger, mais, là, le modelé de côte est frappant. En venant de Sansanné-Haoussa on voit l'horizon barré par les falaises, peu hautes (une cinquantaine de mètres), mais très régulières, et qui se continuent au Sud du fleuve, où on les retrouve à l'Ouest de Niamey, entre Tiurudi et Allaréni.

Au Nord du Double-V, enfin, les grès se terminent par une falaise bien dessinée, mais ici on ne peut plus strictement parler de côte, bien que cet accident corresponde au plongement des terrains de l'Atacora-Double-V sous les grès tendres. La nature en sera vue plus bas, en parlant de la vallée du fleuve.

III. — Les régions naturelles

De l'Aïr, qui est un petit monde géologique et vaudrait à lui seul un volume, il suffit ici de garder l'image d'un bouclier couturé d'innombrables saillies rocheuses, et gravé de vallées aux lits étroits et souvent sablonneux. Là-dessus, les pointements abrupts des massifs primaires ou volcaniques tertiaires (pl. I, A et B).

Plaine d'Agadès et bassin du Tessellamane. — Des pointements rocheux sur la face Sud-Ouest de l'Aïr, assez élevés pour y avoir été pratiquement rattachés (côtes de Tamodalt, Inkakane, etc.), diminuent d'importance en s'éloignant du massif, s'écartent et se rédui-

sent à des affleurements qui s'ennoyent peu à peu dans le réseau des immenses vallées d'argile, trait caractéristique de cette région. Tout le Nord, Timmersoï, Talak, Tessellamane, n'est guère qu'une plaine sans fin de cette nature. Le système du Toureyet et de l'Irazer d'Agadès au Sud, moins important, est presque identique. Il est facile de voir là les zones d'épandage des torrents issus de l'Aïr qui n'ont plus la force de creuser les vallées, mais s'y étalent après les pluies, s'y perdent, y déposent leurs boues, et les colmatent lentement Entre elles on trouve soit les pointements rocheux dont j'ai parlé, soit des étendues de reg (pl. II, B) ou de galets torrentiels. Ensemble déconcertant et sinistre, aussi incohérent sur place que lisible sur la carte.

Tégama Nord. — Région au modelé étrangement simple, où toutes les vallées dessinent de grands sillons séparés par des croupes molles et régulières ; où aucun accident n'accroche l'œil. Nulle image ne peut rendre cette monotonie accablante, aggravée par le léger, mais régulier manteau de sable qui estompe encore les reliefs et par la brousse qui en couvre la plus grande partie (pl. II, A).

L'aspect ne change un peu qu'au Sud, près du Damergou, avec la petite falaise de Farak, et quelques collines latéritiques vers Eliki et Tiakoukout, — et surtout au Nord, avec les vallées de Tanout, le pays au Sud d'In-Gall (à l'Ouest), les massifs de Taskoukrit et d'Érelgaouène (à l'Est).

Dans le pays au Sud d'In-Gall le même modelé est animé d'amorces de falaises au bord des vallées, et d'entablements latéritiques, coiffant par places les croupes. Il faudrait y ajouter des lambeaux de terrasses près de Tanout. C'est dans cette région que se trouvent très souvent les troncs silicifiés signalés depuis longtemps ; j'en ai vu de magnifiques, ayant la netteté et les dimensions d'une colonne. Le dessin des vallées, encore bien mal connu, m'y a semblé souvent compliqué, à l'Ouest et au Sud de Marandet, de plusieurs captures.

Au Nord-Est les massifs d'Érelgaouène et de Taskoukrit sont encore plus animés, le modelé de croupe y a disparu pour faire place à un aspect ruiniforme, très curieux, au Sud de Tibayek en particulier.

L'Azaouac. — Largement ensablé au Sud, l'Azaouac ne laisse apparaître son modelé d'érosion que dans le Haut-Azahr et au Nord du parallèle de Mentess. Immense plateau calcaire, minutieusement nettoyé par le vent des couches d'argile qui pouvaient subsister au-dessus. Les vallées peu profondes (l'Azaouac lui-même n'a que des falaises de 15 à 25 m.) creusées dans les argiles grises sont à fond plat et limitées de petites falaises raides dues aux couches de calcaires gris-violacé (pl. II, C). Parfois, comme au Sud d'In-Tekebrin, des terrasses intermédiaires sont bien dessinées.


Fillia
Gerili
Gd Tadiss
Amander
Tremsev
Danayo
Kichgari
Eleinateuss
Gaouey
Egac
Grambam
Bagara
Pt Tadiss
Acoca
Guidoma
Kohghe

(Le sable est représenté par des pointillés.) FIG. 6. — CARTE DE L'ADER. — Échelle, 1 : 1 000 000.

Le Haut-Azahr, au Sud-Ouest des massifs Maya-Iguellala, et le pays d'Aneyyokane, à l'Ouest de ces massifs, ont un modelé un peu particulier. Les vallées l'ont emporté sur les plateaux, se sont rejointes en un réseau extrêmement confus, et présentent maintenant l'aspect d'une large plaine d'argile semée de nombreuses buttes tabulaires.

Sur le plateau de l'Azaouac moyen se dressent les deux accidents de Mentess et de Médal : falaises d'une centaine de mètres dominant une plaine d'argile qui se perd au Nord dans les dunes ; la descente douce du terrain au Sud ne correspond pourtant à aucun pendage dans ce sens.

L'Ader. — Région fortement gravée et d'une personnalité puissante. A l'Est et au Nord-Est se dressent les hautes falaises de la côte déjà décrite. Le plateau structural recouvert d'une croûte de latérite, parfaitement plan, s'enfonce à l'Ouest sous les grès du Moyen-Niger. La vallée subséquente est largement ensablée. Le trait le plus curieux du modelé est dans le dessin et le profil des vallées, qui, très larges à l'amont, s'étranglent vers l'aval. En profil, il en est de même : encadrées en amont par des falaises qui peuvent atteindre 200 m., elles arrivent à se perdre sans profondeur dans la vallée subséquente. L'explication se trouve dans la nature des terrains et leur inclinaison. A l'aval, limités par le niveau de base de la vallée subséquente, les cours d'eau n'ont pu s'enfoncer et ont dû creuser leur lit seulement dans les calcaires et les argiles latéritifiées assez dures ; en amont au contraire le creusement a dépassé le calcaire et atteint les argiles sous-jacentes, qui permettent un creusement plus facile encore, et l'élargissement des vallées par l'éboulement de larges pans de falaise (fig. 6).

Le Moyen-Niger. — Le modelé tabulaire est aussi net qu'en Ader, souligné ici aussi par un chapeau de latérite qui donne son cachet au pays Djerma, avec ses petites vallées à falaises de 20 à 30 m. de haut. Dans les grandes vallées, la berge orientale est généralement bien dégagée, celle de l'Ouest plus ou moins ensablée ; le fond est généralement sablonneux, le talweg signalé par l'alignement des mares d'hivernage et rejeté vers le pied de la falaise orientale.

Le plateau reste partout tabulaire, sauf sur la lisière Est où, sur une bande d'une centaine de kilomètres de large, il présente une surface irrégulière, due probablement à la présence de bancs d'argile dans les grès. Parfois le réseau des vallées se développe au point de le réduire à une série de buttes tabulaires plus ou moins importantes[1]. La région de Djermaganda est un exemple de cet aspect.

1. Voir fig. 2 dans mon article sur les Terrasses quaternaires (*Annales de Géogr.*, mai 1935), p. 257.



A. — VALLÉE D'ERELGAOUÈNE (TÉGAMA NORD-EST).
Rochers ensablés, amincis à la base par l'érosion éolienne.



B. — ASPECT DE « REG », ENTRE AGADÈS ET TIBAYEK.
Au fond, la falaise de Tigueddi, avec dunes au pied.



C. — FALAISE ARGILEUSE DE TICHINAMEN DANS L'AZAOUAC.

Clichés Y. Urvoy.

Vallée du Niger. — En amont de Sorbo-Haoussa, le lit du fleuve est très légèrement creusé dans les granites et se divise en de nombreux bras encadrant une multitude d'îlots rocheux. A la « porte » de Sorbo, il pénètre dans les grès du Moyen-Niger dont les falaises l'encadrent désormais. Cependant il a creusé plus bas et entaillé assez fortement le substratum primaire. Les falaises situées en face de Niamey[1] montrent clairement cette disposition qui se continue jusqu'en amont de Say. Le contact entre les terrains primaires très plissés, mais usés en pénéplaine avant le dépôt des grès supérieurs, et ces grès tendres horizontaux, est fréquemment marqué par une terrasse. Dans la région de Niamey, toute la falaise Nord a été ainsi déblayée jusqu'à la surface de la pénéplaine primaire, généralement couverte de galets, englobés dans une croûte épaisse de latérite. Dans tout ce tronçon, les couches primaires plus dures apparaissent soit en seuils rocheux dans le fleuve, soit en saillies sur les falaises latérales (exemple le « verrou » de Tondikoaré en amont de Niamey).

En aval de Say l'aspect est plus complexe : tantôt les falaises tertiaires se rapprochent du fleuve, tantôt elles ont été déblayées à droite et à gauche, et le fleuve se disperse parmi des îlots granitiques (exemple : îles Talibia).

De Kirtachi à Boumba, le fleuve forme les détours qui ont fait appeler ce tronçon le Double-V. Ici l'apparition dans les terrains primaires de nombreux et solides bancs de grès très durs (orientés perpendiculairement à la direction générale du fleuve) a imposé un modelé très particulier. D'abord le fleuve s'est déblayé dans les grès tertiaires une large vallée rectiligne dont la falaise Nord subsiste, suivant sans accident le cours général du fleuve. Mais celui-ci, continuant à s'enfoncer, a rencontré l'alternance des bancs de grès primaires et d'argile, qui lui a imposé un cours au dessin plus compliqué, cherchant ici ou là un point faible dans les barrières dures et, entre ces brèches, courant entre les chaînons rocheux en se déblayant une large vallée plate dans les argiles. Dans l'ensemble donc, série de biefs allongés et parallèles séparés par d'étroites et courtes cluses.

En aval du Double-V, les terrains primaires n'apparaissent plus que par affleurements rocheux dans le lit du fleuve et dans les prairies avoisinantes, et disparaissent vers Carimama. La vallée, beaucoup plus large, est limitée au Nord par les mêmes falaises de grès tertiaires; au Sud, elles sont plus rares et éloignées du fleuve, disparaissant même souvent; le terrain se relève alors en pente douce vers le plateau dahoméen.

Région des Goulbis (Tégama Sud, Maradi, Tessaoua). — Au Sud du parallèle du Damergou, les grès du Tégama sont recouverts de

1. Art. cité.

façon presque totale par une couche épaisse de sable. Ils n'apparaissent qu'au Sud pour former les falaises et buttes-témoins de Tirmini, Kantché, Korgom, décrits plus haut, et ne se laissent voir ailleurs que dans de rares et étroites fenêtres (petite vallée de Kongomé à l'Est de Tessaoua, tronçons de falaise à une trentaine de kilomètres en aval de Tibiri). Le modelé d'érosion disparaissant sous les sables, c'est plus loin que nous verrons ce qui peut être dit de cette région.

Damergou. Koutouss-Alakas. — La structure du Damergou a été indiquée à propos des côtes ; il suffit de rappeler ici l'aspect typique que présente ce petit massif qui du Nord, du Sud, de l'Est, apparaît toujours sous l'aspect d'un pâté de collines argileuses, posé sur une plaine unie et boisée. Les reliefs, empâtés de sables, sont d'un dessin général informe : alignement de petites collines, où se remarque seulement, à la limite Sud, une chaîne à peu près dessinée qui se termine vers Gangara et est drainée par le Goulbi-n'Kaba.

Nous ne reviendrons pas sur le Koutouss-Alakas, décrit aussi à propos de côtes qui dessinent si nettement cette région (fig. 5).

Damagaram et Mounio. — Le Damagaram est formé de massifs de grès durs, très généralement en chaînes allongées, encadrant des plaines d'argile partiellement ensablées, où pointent de petits massifs granitiques (souvent en dômes parfaits avec écaillage tropical : exemple, Est de Zarmou).

La figure 7 donne un exemple de ce modelé. Quant au système d'écoulement des eaux, il est encore impossible de le décrire[1]. Dans ces immenses cuvettes, les vallées à proprement parler n'existent pas ; on trouve seulement des mares temporaires très boisées, dont l'alignement, quand il pourra être dressé avec précision, en dessinera en gros l'équivalent ; parfois par-ci par-là des lits, sans profondeur, de ruisseaux d'orage relient ces mares entre elles et permettront de retrouver le sens d'écoulement des eaux.

La plaine entre Damagaram, Damergou et Koutouss est régulièrement ensablée, et, à ma connaissance, sans système régulier d'écoulement en dehors du Goulbi-n'Kaba et affluents au Nord-Ouest : ailleurs, simple constellation de mares temporaires.

La plaine entre Damagaram et Mounio est toute (sauf une faible bande au pied du Koutouss) recouverte d'un erg épais cachant le modelé d'érosion[2].

1. Les interprétations des levés Tilho, faites dans la carte à 1 : 1 000 000, sont au moins hardies et auront besoin d'être vérifiées.

2. Ici encore la carte à 1 : 1 000 000 aura bien besoin d'être revisée sur place. On rencontre dans cette région, entre les dunes, de véritables vallées, mais leur levé complet est encore à faire ; et il restera ensuite à savoir si elles correspondent à des sillons d'érosion sous-jacents, ou ne sont dues qu'à la reprise partielle récente des sables, à un retour d'humidité, ou encore ne sont que des sillons dunaires plus accentués et plus longs.



Fig. 7. — Plaine de Gafati, a l'Est de Zinder (Damagaram).

Encadrement de collines de grès durs, très usés : une chaîne au fond, une autre, plus basse, au second plan. Entre les deux, au fond de la cuvette, pointements granitiques. Placages de sable. Mare boisée contre la première chaîne de collines et dans la cuvette de Gafati.

Le massif du Mounio présente un aspect assez proche de celui du Damagaram, mais les chaînons de collines, plus nombreux et généralement plus régulièrement orientés, ne ménagent que des plaines bien plus étriquées. Même aspect cependant de cuvettes argileuses, encadrées de collines et formant souvent (en raison d'un léger ensablement) des bassins fermés de mares temporaires. La reconstitution du système des vallées quaternaires et du sens d'écoulement des eaux est encore totalement à faire.

Bassin tchadien. — Quelques mots sur la partie occidentale de ce bassin, qui seule nous intéresse ; elle est précisément très fortement ensablée, et le modelé d'érosion y est presque en entier submergé et méconnaissable.

Le Général Tilho a décrit l'aspect de la cuvette tchadienne avant les invasions dunaires : vaste « mer paléo-tchadienne » allant du cours de l'actuelle Yobé[1] au Borkou, au pied du Tibesti ; affluents venant du Nord-Ouest (Bilma, Fachi) et dont les traces se retrouvent dans les vallées du Kaouar et de l'Agram. Les reconnaissances faites récemment[2] permettent de compléter ce croquis. Il est maintenant établi que l'oued Tafassasset, issu du Tassili des Azguers, fait partie du système tchadien. Reconnu jusque vers l'Adrar-Madet, à l'Est de l'Aïr, il se perd à cette hauteur sous le grand erg du Ténéré. Le Capitaine Feyler a retrouvé à 160 km. plus au Sud une vallée qui en semble le prolongement et qui aboutit à l'Ouest du massif de Termitt, où elle se jette dans l'oued Tégama, venu du Nord-Est du Damergou, depuis longtemps connu, mais dont le cours inférieur restait obscur. Le même officier l'a retrouvé dans le Dillia, qui se jetait au Tchad vers N'Guigmi.

Le dessin général de la portion occidentale de la cuvette tchadienne commence donc à se dessiner, dans la limite où on peut espérer

1. Il faut dire la Yobé, et non la Komadougou, ce dernier mot signifiant simplement « rivière » en kanouri. Le vrai nom local est le premier. — A propos de la mer paléo-tchadienne, je suggère l'idée qu'une indication sur ses limites au Sud-Ouest pourrait se trouver, malgré les énormes apports dunaires plus récents, dans la répartition des cuvettes où se produit pendant la saison des pluies, avec l'ascension de la nappe phréatique, une abondante remontée de sel. Le contour de l'aire de ces cuvettes (très nombreuses) passe à peu près à l'Est des collines de Mia (au Nord de Kargueri), par Gueurslek, remonte au Nord près de Kongolimaram, et se rabat ensuite vers le Nord-Est.

2. MM^rs^ Conrad Kilian, Petit-Lagrange, Capitaine Feyler, Lieutenant Bédo, etc. On aura un bon état de la question du Tafassasset dans l'article du Capitaine F. Demoulin, *Un problème de géographie saharienne : l'oued Tafassasset* (*Annales de Géogr*, 15 nov. 1934, p. 658). Pour l'ensemble Ténéré-Manga, voir Colonel Vignon, *Reconnaissance par engins motorisés du Sahara nigérien* (*Afrique française*, Spéc. février et mars 1934), et l'article cité : *La carte du Ténéré.* Des renseignements nouveaux et de grand intérêt, dus au zèle du Capitaine Feyler, ont été communiqués récemment à l'Académie des Sciences, séance du 18 février 1935. Cf. *Bulletin de l'Association de Géogr. français*, 1935, p. 91-95.

le reconnaître. Car pour toute la partie Sud (Manga) il ne faut pas compter rien retrouver sous des sables trop épais. Pour une large bande au Nord du Koutouss il en sera probablement de même.

A partir du 16e parallèle et à l'Ouest du méridien 7°30′ E environ, le modelé est mieux dégagé, mais il est encore très difficile de dessiner la ligne de partage des eaux, à peine marquée par un changement de pente insensible. Seuls des levés minutieux permettront de dissiper les doutes actuels en suivant systématiquement les vallées, et en ne se contentant pas, comme il a fallu le faire jusqu'à présent, de les couper par places et de raccorder arbitrairement les tronçons. Le manque de cours d'eau empêchant de voir le sens de la pente sur place et les renseignements des indigènes étant sujets à caution, on s'explique par exemple le sort de l'oued Tégama que les premières cartes faisaient se diriger vers l'Ouest et les plus récentes (appuyées sur un chapelet de cotes) vers l'Est. Mais tout le réseau au Nord-Est du Damergou est à débrouiller de la même façon, et je n'en donne qu'une « solution » probable et toute provisoire[1]. Il y aurait aussi à revoir le cours inférieur de la vallée de Bargott, en amont de Taguedoufat, dont on peut se demander si elle n'a pas été interpolée à la bonne franquette et même purement imaginée il y a trente ans, et répétée depuis sans vérifications, en raison de sa position excentrique par rapport aux grands itinéraires.

IV. — Les sables

Le sable recouvre presque tout le Sahara soudanais central, au Sud du 18e parallèle ; c'est le trait de sa physionomie qui frappe le plus au premier contact. Mais la monotonie n'en est qu'apparente et à l'échelle du touriste. L'étude fait découvrir bien des différences suivant l'épaisseur, la nature, l'origine, le modelé.

La première et la principale distinction serait appuyée en gros sur la ligne Aïr-Zinder. A l'Est on trouve d'énormes amas de dunes, recouvrant presque tout, et l'on peut distinguer deux ergs, l'un au Nord, que j'appellerai « du Ténéré », l'autre au Sud, ou « tchadien », plus complexe que le premier, dont le corps est formé par l'erg « du Manga », avec des excroissances poussées vers le Sud-Ouest. — A l'Ouest au contraire de cette ligne, il n'y a, en principe, qu'un manteau de sable, fortement épaissi contre les falaises Est de l'Ader, effiloché en *slassels* au Nord vers le 17e parallèle, et qui s'ouvre, puis disparaît au Sud de Dosso et à une centaine de kilomètres à l'Ouest de Niamey.

1. Outre les documents déjà cités, et mes levés personnels, j'ai utilisé ici la carte donnée par Mr R. Rodd dans son ouvrage *People of the Veil* (Londres, 1926).

A cette différence tranchée de faciès s'ajoute, je crois, entre ces deux nappes, une différence d'origine. Les ergs orientaux viennent visiblement du pied du Tibesti, du Borkou, de ces Pays-Bas de la mer paléo-tchadienne, remplis par l'érosion du Tibesti lui-même et l'apport des affluents du Sud. Mais, pour l'Ouest, je ne crois pas que le sable, d'ailleurs bien moins abondant, ait, dans l'ensemble, la même source. Je pense que, pour la plus grande partie, elle est à chercher presque sur place, dans la décomposition des grès du Tégama et du Moyen-Niger. Aux grandes périodes humides, les déblais étaient évacués par les rivières, mais, peu à peu, les chutes d'eau diminuant, les débris des falaises ont encombré les vallées. Pendant la période de grande sécheresse (et ses retours temporaires) le vent a entraîné ces sables, les plaquant contre les falaises Ouest des vallées, ou contre les côtes, ou encore les étalant sur les plateaux : donc sable « fossile » grésifié, puis remis en circulation par le vent après libération par les eaux[1].

Ergs de l'Est. — Le sable s'épaissit au Nord et au Sud. Dans la zone intermédiaire il ne disparaît pas, mais est moins épais et fréquemment discontinu. Il est donc légitime de distinguer les deux ergs du Nord et du Sud, tout en rappelant l'imprécision de leurs limites intermédiaires.

Erg du Ténéré. — L'erg du Nord barre le Ténéré en entier, de Bilma à l'Aïr Sud. Il est formé d'un faisceau de dunes longitudinales, orientées en moyenne Est-Nord-Est, mais dont les directions varient légèrement selon les régions et particulièrement à l'approche du massif.

A l'Est, il coupe la ligne Tchad-Bilma entre Dibella et Bilma. De Dibella à Zoo-Babba (gros de l'erg), on trouve (d'après des renseignements dus à l'obligeance du Capitaine Bouillet) plus de 200 dunes, à profil dissymétrique, à pente raide au Sud (hauteur moyenne, 15 à 20 m. ; maximum, 30 m.). Les chaînes, de longueur très variable, ont pour la plupart de 15 à 25 km. De Zoo-Babba à Midjiguaten, l'aspect précédent continue, mais les dunes (26 environ) sont plus espacées. De ce dernier puits à Bilma, l'erg se termine par trois grandes chaînes, plus hautes que toutes les précédentes. Au Kaouar et au Nord n'apparaissent plus que de petites dunes sans grande importance.

Plus à l'Ouest, entre Termitt et Fachi, la coupe est analogue. De Fachi à Arga (sur 70 km.), faisceau serré et cachant totalement le sol ; d'Arga à Sountellan, les dunes s'espacent (environ 45 en 70 km., plus serrées vers le Nord qu'au Sud) et laissent apparaître le sol rocheux. La reconnaissance du Capitaine Feyler (déjà citée) a situé

1. Dans le Nord, une partie doit aussi provenir de l'érosion torrentielle de l'Aïr.

la limite Sud du gros de l'erg vers 160 km. en dessous de l'Adrar'Madet et de la perte du Tafassasset.

Plus à l'Ouest encore, la formation en faisceaux longitudinaux disparaît. Une reconnaissance du Lieutenant Gramain (1923) n'a trouvé qu'une étendue très faiblement ondulée, sans aucun accident intéressant. L'erg passe ici progressivement au manteau de sable du Tégama.

Les limites au Sud et au Sud-Ouest sont donc peu nettes, celles du Nord et du Nord-Ouest le sont davantage. Au Nord, l'erg se termine sur la plaine d'argile et de reg du Ténéré-Nord par des dentelures, précisées parfois en slassels, et dont le dessin général n'est à peu près connu que depuis peu, grâce aux reconnaissances des officiers méharistes d'Agadès et de Bilma.

A l'Ouest, à l'approche de l'Aïr, il s'étale vers le Nord jusqu'à l'Adrar-Gréboun. Contre le massif même, le sable submerge les derniers contreforts rocheux, qui n'apparaissent que par places, et s'insinue dans les vallées du versant oriental. Au fond des monts de Takolokouzet, au contraire, et à l'Est des Baguezams, il commence seulement à mordre le bo uclier primaire et s'y effiloche en dunes espacées, ainsi que dans la moyenne vallée de Bargott. Les massifs d'Érelgaouène sont encore très ensablés, puis les dunes s'étalent et on rejoint la zone de transition au Tégama déjà décrite. L'erg disparaît donc progressivement et ne se termine pas sur un « front » net. Ce qui pourrait à la rigueur en tenir lieu, ce sont les barkhanes qu'on rencontre au Sud du massif de Tergoulaouène, entre In-Milène et Taguedoufat. Ce sont les seules que j'aie observées dans tout le Sahara soudanais central. Toutes sont vives et d'arêtes nettes ; la hauteur moyenne atteint 5 à 10 m., la longueur, de pointe à pointe, une vingtaine.

Zone intermédiaire. — Entre le parallèle 17°30′ et une ligne Termitt-N'Guigmi, le sable est plus mince et discontinu. C'est là qu'un lent travail de topographie pourra restituer une partie du modelé d'érosion tchadien. Au Nord le sable s'organise en alignements longitudinaux, qui se raccordent à l'erg du Ténéré. Au Sud, ce modelé s'efface et disparaît, et il ne reste, semble-t-il, que moutonnement confus, parfois percé de cuvettes (SE).

Erg tchadien. — Tandis que l'erg du Ténéré est très simple de forme, posé sur un sol ferme, de modelé net et encore vivant, l'erg tchadien n'est que la couche superficielle d'un système bien plus compliqué, où alternent en hauteur apports éoliens nivelés et plaines argileuses lacustres ou fluviales. C'est seulement à l'Ouest, au contact des collines du Koutouss, du Mounio, du Damagaram, que la nature s'en simplifie et qu'on retrouve par places le terrain ferme. Le dessin en plan en est aussi complexe, brisé par les petits massifs précités

du Sud-Ouest et articulé en petits ergs : Manga, Nord du Koutouss, Dungass, Mounio-Ouest, Zarmou, etc. Le modelé est généralement confus, sauf dans quelques franges de l'erg du Manga (schéma transversal), amolli encore par les pluies. Il est enfin totalement fixé (parfois cultivé) à l'exception du petit « désert de Tal » au Sud-Ouest de N'Guigmi.

Cette masse de sables semble venir de l'Egueï. Elle forme déjà, au Nord-Est du Tchad, les dunes du Kanem, dont le modelé confus passe peu à peu, vers le Sud-Ouest, à des alignements transversaux de cuvettes (région de Mao) et enfin, au bord du lac, à de longues ondulations transversales, souvent inondées, comme l'a montré Tilho. Les bourrelets exondés sont naturellement aplatis et présentent des terrasses argileuses, traces des niveaux du lac.

Au Nord de N'Guigmi le sable est peu épais, et de nombreuses cuvettes gardent des dépôts lacustres argileux et calcaires.

A l'Ouest du lac, l'erg semble se reformer, mais, arrêté par le Koutouss, le Mounio, les petits massifs du Damagaram, et même, semble-t-il, par le Tchad, il forme une série de coulées irrégulières. On le voit réellement buter au Nord-Nord-Est contre les obstacles du relief, le sable s'entassant sur une épaisseur qui atteint une centaine de mètres[1]. Au contraire, au Sud-Sud-Ouest de tous les reliefs, on trouve la plaine sous-jacente dégagée ; qu'il s'agisse de plateaux compacts comme le Koutouss, d'essaims de collines comme le Mounio, de petits massifs isolés comme ceux du Damagaram, ou même de buttes solitaires comme celle de Guidimouni, qui a « protégé » les deux lacs doux et natronné de ce village.

La première coulée, et la plus importante, part de la pointe Nord du Tchad et atteint le Koutouss et le Mounio. C'est l'*erg du Manga*. Au Nord, ses limites sont très confuses, et il passe progressivement au manteau plus mince de la zone intermédiaire. A l'Ouest, il escalade les dernières buttes orientales du Koutouss, laisse au pied de la falaise Sud-Est (Gazamni, Likabar) une bande nue, large de quelques kilomètres à peine, puis vient se heurter au Mounio. Au Sud-Est, il est presque partout dessiné avec une assez grande netteté, suivant une ligne droite tirée de N'Guigmi à une vingtaine de kilomètres au Sud de Maïné-Soroa, et qui est matérialisée, au Nord-Est, par le désert de Tal, ensuite par des dunes isolées, enfin au Sud-Ouest par des ondulations transversales déjà décrites[2]. De l'erg au Tchad s'étend le Kadyell, plaine sinistre d'argile presque inhabitée, terminée, au

1. Pour le Tchad, qui semble aussi avoir joué le rôle d'obstacle (mais je me représente mal selon quel mécanisme), il n'en est pas de même, et l'erg se termine, comme j'ai dit, par des ondulations qui s'éteignent. Mais il reste, et très nette, la plaine nue du Sud-Ouest.

2. *Formes dunaires à l'Ouest du Tchad* (*Annales de Géogr.*, 1933, p. 506-515).

bord du lac, par un bourrelet de dunes large de plusieurs centaines de mètres, qui paraît continu de N'Guigmi à Bosso[1].

J'ai déjà décrit[2] l'erg du Manga, ses cuvettes et les alignements transversaux qui s'y dessinent, se précisent en sillons et viennent mourir sur le sol ferme. Il se prolonge au Sud du Mounio par l'*erg de Dungass*, qui doit s'arrêter sur les plaines de la Yobé et vers la frontière franco-anglaise. Au Nord il reçoit d'autres coulées venues du Nord-Est et finit à une quinzaine de kilomètres au Sud de Zinder avant les falaises de Kantché et de Korgom. Le modelé type en est semblable à celui de l'erg du Manga (plateau à cuvettes).

Au Nord du Mounio, le sable a pu encore se faufiler et former des traînées importantes. L'*erg du Mounio-Ouest* passe entre les buttes terminales du Koutouss (Likabar) et les dernières collines du Mounio, par un pertuis large d'une dizaine de kilomètres seulement, et s'étale ensuite jusqu'à la rencontre des collines du Damagaram (Djigaoua, Guidimouni), laissant au pied du Koutouss une bande nue plus large que celle du Sud-Est et à l'Ouest du Mounio une zone dégagée, qui se termine à peu près vers Guidigri, permettant le contact avec l'erg de Dungass. Au centre on peut observer un modelé transversal curieux, qui évoque un réseau de barkhanes imbriquées.

Le même schéma se répète à plusieurs exemplaires dans le Damagaram. Ainsi l'*erg de Zarmou*, au Nord, passe au-dessus du cirque de Djigaoua, écorne les collines Sud de l'Alberkaram, et arrive à une trentaine de kilomètres au Sud-Est de Zinder où il rejoint l'erg de Dungass (les sources et l'oasis de Mirria se trouvent à sa limite Sud-Est).

Dans la région de Zinder (de 15 km. au Sud du poste jusqu'à l'Alberkaram au Nord-Est et aux falaises de Tirmini à l'Est), le sable se retrouve seulement plaqué au pied des collines ou contre les rochers qui saillent au milieu des cuvettes. On peut donc admettre comme limite occidentale approximative de l'erg tchadien une ligne passant par Daoura, Korgom, Kantché, à 15 km. Sud de Zinder, les collines de l'Alberkaram, au Sud du Koutouss, pour aboutir à la plaine à l'Est du Damergou.

A l'Ouest de la ligne Aïr-Zinder. — Nous savons qu'il n'existe de ce côté qu'un manteau irrégulier de sable. Au Nord il s'arrête en gros au parallèle 16°30′ dans le Tégama, au 17°30′ dans l'Azaouac. Au delà le seul erg de quelque importance est l'Iguidi, au Sud du Tessellamane. Cette quasi-absence de sable au Sud-Ouest et à l'Ouest de l'Aïr est due certainement d'abord au phénomène déjà signalé, l'arrêt par

1. Il ne peut s'agir d'un cordon littoral, le lac étant plus argileux encore que la plaine.
2. Art. cité, *Annales de Géogr.*, 1935.

les montagnes de l'avance de l'erg du Ténéré, peut-être aussi au déblaiement par les eaux courantes descendant du massif pendant des retours d'humidité.

Dans le Tégama le sable recouvre tout[1] d'un manteau, mince sur les hauteurs, plus épais aux flancs des vallées, qui aveulit encore le modelé d'érosion déjà si mou et monotone. Les sondages effectués entre Bagam et In-Gall, et l'examen des terrains coupés par les puits du Tégama montrent d'ailleurs la faible épaisseur de ce manteau : 4 à 5 m. dans les fonds, moins encore sur les croupes. C'est seulement à l'approche des côtes de l'Ader qu'apparaît un erg véritable, le « désert des Mousgous ».

Dans l'Azaouac le sable commence au Nord par des dunes vives orientées N-75° E, sans rapport avec le modelé d'érosion, sauf au Sud d'In-Aridal, où des sortes de cordons s'écartent de la falaise. Au Sud, ces chaînes se multiplient. Vers Azouz le sable apparaît dans les sillons et finit par former un manteau, où les ondulations disparaissent à peu près à hauteur de l'Azahr. Des fenêtres laissent encore apparaître le plateau calcaire. L'épaisseur atteint par places[2] une centaine de mètres contre la falaise de l'Ader. Il s'agit d'un véritable erg, large d'une cinquantaine de kilomètres au Nord de l'Ader, d'une centaine au Nord-Est où il va jusqu'au confluent du Goulbi-n'Kaba et du Tin-Tebaroq. Les officiers de la colonie du Niger, obligés par l'ancien tracé de la frontière franco-anglaise d'écorner au Sud cette région, l'avaient appelée « désert des Mousgous[3] ». En effet on n'y trouve de vrais puits qu'à la périphérie (falaise de l'Ader ou vallée du Goulbi-n'Kaba) et tout le pays est inhabité de décembre à juillet malgré sa végétation de « parc ».

Dans la région des Goulbis (Tessaoua, Maradi), le manteau de sable, épais au Nord-Est, diminue d'épaisseur et se lacère vers le Sud-Ouest. Près de Tessaoua, le sol ferme n'est visible qu'au village de Kongomé dans une petite vallée et aux falaises de Kantché et de Korgom ; la rive Est du Goulbi-n'Katsena est formée de véritables dunes. La latérite reparaît à la hauteur de Gazoua.

A l'Ouest les massifs de Zerda et de Zana, assaillis par le sable au Nord, ont au contraire au Sud une plaine bien dégagée où passe, en un lit à peine marqué, le Goulbi-n'Kaba du Sud.

En Ader le sable s'est insinué dans les vallées, de plus en plus fortement vers le Nord, et il a, par places, formé sur les plateaux de petites dunes. Il forme souvent deux bourrelets le long des falaises

1. Sauf, comme nous l'avons dit, la frange Nord et Nord-Est et une petite bande au Nord du Damergou (Farak).

2. Contre les falaises qui font face à l'Est. Au pied de celles qui regardent le Nord, la vallée subséquente a généralement subsisté.

3. Les Mousgous sont une tribu touarègue du Tégama.

Nord et Sud et parfois encombre partiellement le talweg, limitant des mares d'hivernage. Il est particulièrement abondant dans la vallée subséquente de l'Ouest, où il s'entasse contre la côte des grès du Moyen-Niger. Au Nord, même, il l'a complètement submergée (fig. 6).

Dans les grès du Moyen-Niger la plus grande partie des plateaux est recouverte, mais le sable diminue au Sud et à l'Ouest, laissant apparaître de larges étendues de latérite. Par contre toutes les vallées importantes sont ensablées. Le sable y est poussé vers les falaises Ouest et laisse mieux dégagé le pied de celles de l'Est, où s'alignent des mares temporaires.

A l'Ouest du fleuve on trouve encore du sable dans les vallées des grès tendres. Il disparaît totalement avec ces grès, et le massif primaire du Gourma en est exempt, à la latitude de Niamey. Plus au Nord, par contre, il reparaît dans les pays de Téra et de Dori, qui sortent du cadre de cet article.

En résumé, le sable se présente presque toujours sous un aspect informe. Les seuls modelés réguliers qu'on puisse y observer sont :

Les alignements longitudinaux (au Nord du 17e parallèle) dégradés vers le Sud ;

Les alignements transversaux, bien moins fréquents, tous au Sud, et à des endroits où l'erg s'amincit sur la plaine sous-jacente (bahrs du Tchad, franges de l'erg du Manga) ;

Les barkhanes, encore beaucoup plus rares, et limitées à une petite zone d'une cinquantaine de kilomètres (In-Milène) ;

Enfin un modelé qui mérite, je crois, d'être souligné, que j'appelle le plateau à cuvettes.

En achevant de rédiger ces notes, morne résidu de belles années de brousse, je me rends compte des défauts de cette étude successive du modelé d'érosion et du sable. Il faudrait maintenant, pour donner la physionomie concrète du pays, une description synthétique par régions. Je ne la ferai pas maintenant, ni probablement jamais. Je n'ai voulu ici qu'essayer de comprendre et de faire comprendre structure et modelé. Ce propos, les dimensions d'un article, une plume un peu lourde sont les raisons de cette sécheresse schématique, que des photos ou croquis et un prochain article sur les pluies et la végétation serviront à animer et étoffer quelque peu.

Capitaine Y. Urvoy.

PAYS ET PAYSAGES DE L'ÉTAT DE SAINT-PAUL (BRÉSIL)

PREMIÈRE ESQUISSE DE DIVISION RÉGIONALE

(*Premier article.*)

(Pl. III-V.)

Difficulté de la division régionale. — Le voyageur qui parcourt pour la première fois l'État de Saint-Paul est frappé d'une certaine monotonie : pas de relief très saillant et qui cloisonne; de grandes rivières coulant vers l'Ouest suivant un cours grossièrement parallèle et avec des régimes hydrographiques qui semblent identiques; un climat sans variétés locales sensibles, une végétation différente seulement par son degré de dégradation ; du point de vue humain, même peuplement dispersé, même régime de la *fazenda*, même type d'agglomérations invraisemblablement uniformes.

Les cartes n'indiquent aucun nom de pays, c'est-à-dire aucun nom de paysages, analogues à nos Beauce, nos Brie, nos Morvan. Cependant l'État de Saint-Paul dépasse en extension la moitié de la France, s'allonge d'Est en Ouest sur près de 900 km. et du Nord au Sud dépasse 600 km.

D'où provient cette difficulté spéciale de relever des différences régionales ? C'est l'homme qui crée le paysage, plus que la nature, c'est lui qui constitue sur la terre ces vêtements particuliers qui font naître les noms de pays. Dans le Brésil méridional, l'homme n'a pas encore fait suffisamment corps avec la terre ; il n'y a pas de noms de pays, pas plus que de paysages spécialisés, parce qu'il n'y a pas de paysans ; les paysages ne sont pas achevés. Il existe bien, il est vrai, une nomenclature des sols assez multiple qui témoigne de distinctions observées : *massapé*, *salmorão*, *tabatinga*, vieille nomenclature donnée par le *cabocle* (indigène), mais ici ces noms ne s'appliquent pas à des qualités agricoles de la terre ; le *massapé* par exemple est à la fois de la bonne et de la mauvaise terre qui peut convenir aux modes d'exploitations les plus différents, il désigne essentiellement la terre qui colle au pied et dans laquelle il est difficile de marcher, en forêt surtout. La psychologie du cabocle n'est pas agricole, elle est celle d'un forestier, ramasseur et cueilleur et surtout nomade ; les noms de sol ne sont pas ici des noms de paysans et ne peuvent guère contribuer à faire naître des noms de pays.

Plus abondants encore sont les noms de formations végétales, et c'est une vraie difficulté de se reconnaître dans cette toponymie : *matta* (forêt vierge), *capoeira* (forêt secondaire), *capoes* (bosquets

d'arbres), *cerrado* (végétation broussailleuse), *campos* (étendues herbeuses) ; mais ce ne sont pas là de vrais paysages fixes comme un bocage ou une champagne, ce sont seulement des stades d'évolution de la végétation qui se succèdent rapidement, sur le même sol : la matta devient capoeira, la capoeira peut devenir cerrado, et le cerrado, campos suivant le degré d'exploitation.

L'extrême instabilité de l'exploitation est un autre obstacle à la naissance des noms de pays ; même l'opposition si tranchée entre pays agricoles et pays pastoraux est mouvante dans l'espace ; d'Orbigny écrivait il y a quatre-vingts ans : « La principale richesse de l'État de Saint-Paul est le bétail » ; au xxe siècle, cette richesse est devenue secondaire. Il y a eu comme des vagues de production qui se sont recouvertes l'une l'autre : la vague du sucre, la vague du coton, la vague du café.... Les zones de prospérité se sont déplacées rapidement : la vallée du Parahyba a été le berceau de l'agriculture pauliste, puis la région de Campinas a détenu la primauté, qui est ensuite passée à la région de Ribeirão Preto. Le centre de gravité de l'État est sans cesse en marche vers l'Ouest ; en quelques décades au plus, un municipe passe d'une exploitation pionnière à une économie décadente. La terre elle-même, d'une fertilité extraordinaire au début, s'épuise avec une rapidité déconcertante, non seulement à cause des méthodes agricoles, mais aussi sans doute à cause du climat qui est un excitant prodigieux pour la végétation, la saison chaude étant aussi la saison humide ; il s'organise un tel pompage des principes fertilisants qu'on pourrait parler d'un « climat à tirage ».

L'instabilité de l'exploitation a entraîné naturellement l'instabilité de la population. L'appel de la frange pionnière est particulièrement sensible ; c'est par trains entiers chaque jour que la zone pionnière de Marilla reçoit les habitants venant des zones plus à l'Est déjà en recul, mais où cependant la colonisation ne date pas de cinquante ans. Le pays n'a pas encore découvert une économie stable, fixant l'homme et permettant la lente élaboration d'un paysage. Les noms de lieux sont eux-mêmes encore flottants, comme cette Serra Paranapiacaba qui voyage, suivant les auteurs, de l'Est à l'Ouest de la Serra do Mar, ou comme cette Serra de Mantiqueira dont on est incapable de tracer les limites. Le seul nom de pays qui ait une certaine réalité appartient à la région la plus anciennement colonisée : la vallée du Parahyba ; il est d'ailleurs tout à fait impropre, le Norte (Nord), bien qu'il s'applique à la partie orientale et même Sud-orientale de l'État.

Les divisions régionales sont ici encore totalement dans l'enfance. Faute de mieux, on a adopté le compartimentage arbitraire créé par les compagnies de chemin de fer, et l'on parle couramment de zone de la *Centrale*, de la *Pauliste*, de la *Sorocabana*, de la *Nord-Ouest*,

bandes de territoire couvrant les régions les plus disparates et ne pouvant absolument pas faire figure de divisions naturelles.

Vieux pays de l'Est et pays neuf de l'Ouest. — Confusément, il est vrai, on sent l'existence de deux domaines : les vieux pays à l'Est et au Sud de Campinas, où la population moins renouvelée laisse voir encore un certain fond noir et créole, et les pays plus neufs au Nord et à l'Ouest, submergés par la récente immigration blanche et par la rapide éclosion des fazendas à café. Cette distinction, qui découle de l'histoire économique, s'appuie aussi sur des différences physiques essentielles : au Sud s'enchevêtrent des terrains cristallins variés, très anciennement plissés et au relief tourmenté ; au Nord s'étalent des terrains sédimentaires, plus monotones, à structure horizontale et tabulaire.

Ces deux divisions n'ont pas encore obtenu de nom pour les désigner ; elles ne sont pas encore explicites ; néanmoins on peut dire qu'elles se dessinent de plus en plus. L'économie de l'État de Saint-Paul, très atteinte par la crise, est en transformation ; d'une certaine façon, elle se stabilise ; il y a des formes d'exploitation qui sont en train de se fixer, la polyculture, la petite propriété se multiplient, le paysan est peut-être sur le point d'apparaître. Il est moins prématuré maintenant de rechercher des régions naturelles, d'essayer même de leur attribuer des noms de pays ; peut-être pourra-t-on aider de la sorte à la découverte de cette variété qui fait par excellence l'unité d'un État. Faire sentir les différences naissantes, les oppositions possibles, c'est surtout faire connaître les compléments qui détermineront contacts et échanges, entr'aide et fraternité. C'est dans cette voie que nous partirons à la recherche des pays et des paysages.

Le littoral. Caractères généraux. — Le paysage le plus facile à distinguer, c'est le bord de la mer (fig. 1).

Il est peu d'États où le littoral se sépare aussi nettement de l'intérieur. C'est ici une simple frange riveraine qui court au pied du haut rebord de plateau dessinant l'abrupt continu de la Serra do Mar ; la dénivellation est en moyenne d'un millier de mètres, presque sans échancrure ou abaissement. Cependant c'est plus encore par le climat que par le relief que la séparation se marque ; la Serra do Mar cloisonne un coin d'atmosphère très spécial ; la température y reste chaude et assez égale toute l'année ; la différence n'est que de 6 degrés entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid, on n'observe jamais de gelées. Les pluies sont très abondantes ; il tombe plus de 2 m. d'eau à Santos (2,083), se répartissant presque également au long de l'année ; de juin à août se dessine une courte et relative saison sèche ; à Rio, les six mois d'hiver concentrent encore plus du tiers

des pluies de l'année (63 p. 100). L'indice d'aridité (selon Mr de Martonne) est de plus de 60. Les vents pluvieux sont naturellement des vents de mer et notamment du Sud-Ouest ; ceux qui soufflent du Nord-Ouest, qui sont les vents de pluies sur le plateau, deviennent sur le littoral des vents descendants très chauds, violents et secs, ayant l'allure de fœhn. Fréquemment les types de temps s'opposent entre



Fig. 1. — Régions naturelles de l'État de Saint-Paul.

1, Côte orientale. — 2, Côte Sud-occidentale. — 3, Alto da Serra central. — 4, Alto da Serra oriental. — 5, Alto da Serra occidental. — 6, Norte. — 7, Serra de Mantiqueira. — 8, Montagnes cristallines du Nord. — 9, Zone cristalline centrale. — 10, Région urbaine de Saint-Paul. — 11, Dépression permienne du Nord. — 12, Dépression permienne du Centre. — 13, Dépression permienne de l'Ouest. — 14, Zone de terra rossa à grandes fazendas de café. — 15, Zone des grands cafezals de l'Ouest. — 16, Zone de campos et d'élevage de Barretos. — 17, Pays d'Araraquara. — 18, Frange pionnière. — 19, Sertão ou zone non encore exploitée. — Échelle, 1 : 9 000 000.

plateau et littoral, le beau temps sur l'un est souvent signe de mauvais temps sur l'autre ; la principale différence réside dans l'absence de distinctions saisonnières notables sur la côte.

Un tel régime climatique se traduit dans les formes du relief. Le sous-sol est ici essentiellement cristallin et plus particulièrement composé de granites ou gneiss porphyroïdes ; ces roches, sous la chaleur humide, se dilatent par exfoliation et donnent des dômes en forme de pain de sucre ; ces dômes ou *morros*, qui abondent sur le rivage, ont été dégagés par l'érosion marine de la masse des terrains de décomposition qui les enfouissaient ; ils sont livrés à une attaque des agents

externes qui dessinent sur leurs fronts chauves de véritables stries en *lapiaz*. La rapidité de désagrégation est telle que la Compagnie d'électricité de la *Light*, quand elle met des granites à nu pour ses travaux, doit les protéger aussitôt par un épais goudronnage. Ces morros isolés, émergeant à demi de la plaine basse, constituent une des formes spéciales du relief littoral pauliste. Ils remplacent les éboulis de blocs ronds, comparables à nos *compayrés*, qu'on trouve sur le plateau. Les produits très fins et argileux, résultant de la décomposition des granites, sont transportés par les petits torrents descendant de la Serra do Mar, qui creusent rapidement ces argiles tendres, mais attaquent très rarement la roche saine ; aussi ne transportent-ils que de menus matériaux ; il n'y a aucun cône de déjection ou talus d'éboulis au pied de la Serra ; et la basse plaine d'alluvionnement marin vient border le pied même de l'escarpement. Cette plaine de colmatage est uniquement formée de vase et sable ; aussi les plages sont-elles admirables, composées d'un sol ténu et ferme qui leur permet de jouer le rôle de piste ; la plage est la seule route du littoral. Derrière s'étendent de basses terres marécageuses, *varzea* au sol argileux, très humifère, appelé *tabatinga*, terre fertile, mais demi-amphibie, dont seul le palétuvier s'est emparé : c'est la *mangua*, forêt basse et baignant dans l'eau ; les morros et le bas de la Serra sont au contraire le domaine de la grande forêt où dominent les arbres géants comme le *jacaranda* (palissandre) ou le *jequitiba* ; les *palmites* sont aussi très nombreux. On se trouve ici devant un rivage instable de récent ennoyage ; en mer, une plate-forme littorale peu profonde s'étend très loin ; il faut aller à près de 200 km. au large pour trouver des fonds de plus de 200 m. ; l'abrupt de la montagne bordière ne correspond pas ici à des grands fonds littoraux.

La côte de l'Est. — Cette région du littoral, si nettement délimitée, ne constitue pas cependant une zone uniforme ; elle comprend elle-même deux régions bien distinctes : entre Santos et Rio à l'Est et entre Santos et l'État de Parana à l'Ouest. La côte orientale est beaucoup plus sinueuse, les golfes y sont plus nombreux, les caps plus proéminents ; les plages n'occupent que des fonds de baies étroites et séparées les unes des autres par des morros, la zone des bas terrains est très réduite, et les palétuviers n'existent qu'en petites plaques isolées ; au large apparaissent de nombreuses îles qui sont des morros à demi immergés. La plus considérable, l'île de Saint-Sébastien, s'élève à plus de 1 300 m. On se trouve devant une côte jeune où la régularisation est à peine amorcée ; les golfes sont creux, et le comblement par les sables débute seulement ; les caps sont encore à peine entamés par le recul de l'abrupt de falaise, lequel d'ailleurs est souvent presque inexistant. Il est quelques points où la mer

est en pleine voie d'attaque, comme la plage de Bertioga ; les vagues y détruisent des boisements de cocotiers ou de bambous, elles ont enlevé le cimetière et atteignent les habitations.

La montagne longe de près la côte, souvent elle tombe directement dans la mer ; aucun cours d'eau important ne peut se former dans l'étroite bande qui sépare la Serra du rivage ; la rareté des rivières ne fournit pas à la mer le matériel d'alluvions nécessaire pour pousser activement la régularisation du littoral. Seul le Rio Cubatão a permis autour de Santos un colmatage plus étalé qui est en train de relier à la côte les morros de l'île São Amaro et de São Vicente.

La zone littorale est donc réduite ici au minimum ; il y a peu de place offerte à l'homme, et cependant c'est la côte où le peuplement humain est de beaucoup le plus dense. Il en était déjà ainsi avant l'arrivée des Européens, et la tribu indienne des Tamoyos, qui peuplait ces régions, était une des plus fortes et des plus nombreuses malgré l'exiguïté de son territoire. Après la conquête portugaise, la primauté de ce littoral s'accrut encore ; le climat chaud et humide y fit prospérer les premières plantations ; la main-d'œuvre indienne, rapidement décimée, devint insuffisante, il fallut introduire de nombreux esclaves noirs. En 1836, le municipe le plus peuplé de l'État de Saint-Paul était l'île de Saint-Sébastien avec 15 hab. au kilomètre carré, et près de la moitié de la population dénombrée alors dans l'État était concentrée sur ce littoral.

Ce peuplement relativement abondant vivait d'abord de la pêche. La faune marine foisonne, surtout en hiver lors des passages des bancs de *tanhas* remontant du Sud pour frayer ; c'est l'époque de la *curuma*, où tout le monde s'occupe à la pêche. Du temps des Indiens, des tribus entières descendaient s'installer sur le rivage pour faire leur provision de poissons séchés au soleil. Aujourd'hui encore, la pêche commande le mode de peuplement : les familles se groupent par *rede*, par filets de pêche ; il faut dix à quinze adultes pour diriger la manœuvre du filet ; les habitants s'agglomèrent en petits hameaux de bords de plages (de là leur nom de *praianas*, venant de *praia*, « plage ») autour d'un filet qui sert ainsi d'unité de peuplement. Aux XVIIIe et XIXe siècles, il y eut en outre de prospères établissements de dépeçage de baleines ; à Bertioga, les attaques récentes de la mer découvrent des quantités de squelettes de ces mammifères abandonnés par les anciens pêcheurs (dont beaucoup étaient français).

Ces populations praianas pratiquent également une certaine agriculture, où le travail de la terre repose uniquement sur la main-d'œuvre humaine, puisque le littoral ne connaît à peu près aucun animal domestique, le climat ne convenant pas à l'élevage. Du temps des Indiens, c'était une agriculture quasi forestière, installée précairement et temporairement dans un demi-défrichement ; le manioc

constituait la principale récolte. Plus tard, avec la colonisation, les plantations se développèrent ; le littoral fut surtout le domaine de la canne à sucre ; pentes et plaines furent transformées en *cananal* où s'occupait la nombreuse population esclave. Innombrables étaient les *engenhos* (moulins à sucre) ; on fabriquait surtout de l'eau-de-vie, la *pinga* ; celle du port de Paraty était la plus réputée, au point qu'on appelait *paraty* la pinga de la zone côtière orientale.

Il y avait enfin un troisième horizon de travail, le plus important peut-être, c'était le commerce ou plutôt le transport. Le littoral de l'État de Saint-Paul constituait la façade maritime la plus proche de la vieille zone agricole de la vallée du Parahyba et surtout de la vaste zone minière du Minas Geraes. C'était là que débouchaient les nombreuses caravanes de mulets qui descendaient du plateau, les *tropas*, conduites par les *tropeiros* ou muletiers. C'était là aussi qu'on débarquait, plus ou moins clandestinement, des esclaves à répartir dans les fazendas de l'intérieur. São Vicente, São Sebastião, Caraguatatuba, Ubatuba et, plus loin dans l'État de Rio, Paraty, Angra dos Reis étaient des ports animés.

Toute cette antique prospérité est aujourd'hui totalement anéantie ; ce littoral, qui, jadis, groupait plus de la moitié de la population de l'État de Saint-Paul, en nourrit maintenant moins du vingtième. Les fazendas n'existent plus, la suppression de l'esclavage a ruiné les planteurs. On trouve dans les forêts, qui ont repris la place laissée par les hommes, les restes des gros rouleaux de bois qui servaient à écraser la canne, et même des alambics abandonnés ; des morceaux de forêts portent encore des noms de *fazendeiros*, des ruines de maisons ou de chapelles sont envahies par des figuiers géants. Les petits ports sont totalement morts et entourés d'antiques maisons somptueuses à *sobrados* (à étages), qui tombent en ruines ; on les appelle les « cités mortes » (voir le livre de Monteiro Lobato, intitulé *Cidades mortes*). Les tropas de mulets ne font plus leur trafic, les produits de la vallée du Parahyba et du Minas sont écoulés par le chemin de fer aux deux extrémités de la zone littorale à Santos ou à Rio, capture économique due au réseau ferroviaire. Santos est aujourd'hui le premier port d'exportation du Brésil et presque l'unique débouché de tout l'État de Saint-Paul ; il contraste par son activité avec l'abandon général de la côte.

Le peuplement cependant n'a guère diminué sur ce rivage en décadence ; en certains endroits même une surpopulation existe ; la densité de l'île montagneuse de Saint-Sébastien, avec 27 hab. au kilomètre carré, n'est pas en rapport avec les maigres ressources de l'île. Mais partout la population est tombée en pleine déchéance ; le métissage entre Blancs, Indiens et Noirs a abouti à un type spécial, le *caiçara*, indolent, sans ambition ni énergie, mais non sans

adresse ; son rendement de travail est dix fois moindre que celui d'un ouvrier du plateau. Le caiçara n'est pas misérable, mais il n'a pas de besoins ; il lui suffit de travailler un jour par semaine pour assurer sa subsistance ; aussi est-il très difficile de trouver de la main-d'œuvre sur le littoral malgré la densité relative de la population, et il faut la payer plus cher que sur le plateau, quoiqu'elle soit de qualité inférieure : 6 à 7 milreis par jour, contre 4 à 5.

Après la ruine des fazendas à sucre, les esclaves libérés ont continué une petite culture pour eux ; une économie fermée, sans échange, s'est substituée au régime des plantations ; la toute petite propriété a progressé ; aujourd'hui, plus de la moitié des exploitations ont moins de cinq *alqueires*[1]. Par une véritable *caboclisation*, c'est l'ancien élément indien qui a lentement repris le dessus sur les autres apports humains[2].

Dans les petites îles, la vie est encore plus fermée ; on aboutit aux curieuses coutumes communautaires de l'île Victoria, ou aux mariages entre parents de l'île Montão do Trigo dont la population est la plus abâtardie. Sans doute le climat a facilité cette déchéance d'une population jadis active ; cependant l'insalubrité ne paraît pas primordiale, elle s'est en tout cas accrue : la *maleita* (paludisme), l'*amarellão* (ankylostomiase), la fièvre jaune n'existaient pas jadis. La tuberculose et la syphilis sont plus généralisées que dans n'importe quelle autre région brésilienne. Il faut dire qu'aucune politique sanitaire n'a encore été entreprise, et c'est peut-être par là qu'il faudrait commencer pour rétablir la prospérité du pays.

Il y a d'ailleurs quelques espoirs de progrès. Une nouvelle production est en train d'opérer une véritable révolution : la banane s'est multipliée depuis quelques années en grandes plantations pour l'exportation. Ennemie de la sécheresse et des trop fortes variations de température, elle a trouvé un véritable sol d'élection dans les basses terres humiques, soumises à un climat également chaud et également humide. Le *bananal* a conquis progressivement les terrains de mangua autour de Santos dont le port assurait l'écoulement des produits. Il a fallu pour cela assécher les terres ; un réseau géométrique de canaux a parcouru les meilleures zones de tabatinga, servant à la fois à assécher et à porter les barques qui conduisent les bananes directement et sans heurt aux bateaux d'exportation ; il a fallu aussi défendre ces basses terres du danger des inondations provoquées par les pluies torrentielles qui dégoulinent de la Serra. Les grands barrages, construits par la Compagnie *Light and Power* sur le haut du

1. L'*alqueire* égale 2 hectares et demi.

2. Nous avons vu un descendant d'un ancien *fazendeiro* français, un Vigneron de la Juslandière, qui vivait dans une cabane au milieu d'une petite *roca* (culture de défrichement) absolument comme un Indien.

plateau, notamment sur le Rio Péréqué et le Rio das Pédras et bientôt sur le Rio dos Monos, ont régularisé le débit des eaux du Rio Cubatão de Santos.

Il existe déjà plus de 15 millions de bananiers en production sur le littoral ; le caiçara s'habitue progressivement à travailler dans le bananal, même à y habiter comme *camarada* (ouvrier agricole) ; quelquefois il se met lui-même à planter un bananal. C'est l'économie fermée qui est ainsi attaquée, et la caboclisation entravée. La zone bananière ne s'est d'ailleurs guère étendue au delà de Bertioga, restant confinée au voisinage de Santos. Cependant plus à l'Est, près de l'ancien port éteint de Caraguatatuba, s'est établie une grande compagnie anglaise qui emploie déjà 3 000 ouvriers à ses 2 millions de pieds de bananiers, à ses plantations d'oranges, de *greep-fruit* et d'*abacaxis* (ananas) ; non loin existe une autre compagnie du même genre, moins importante et appartenant à des Portugais. Des essais de culture de cacao ont été aussi entrepris dans l'île de Saint-Sébastien. Le développement de la région est tel qu'on a commencé l'aménagement d'un port en eau profonde pour l'embarquement des fruits à São Sebastião. Le caiçara ne suffit pas à tous ces travaux, et il faut faire venir des hommes du haut plateau, les *homes da serra acima*, ouvriers semainiers ou ouvriers définitifs qui commencent à constituer un nouveau peuplement.

Dans la rénovation de cette région, il faut tenir compte aussi du facteur tourisme, tout nouveau au Brésil et qui ne peut manquer de se porter vers ce littoral où abondent les beautés naturelles tout près des grands centres de peuplement. Déjà, autour de Santos, se sont étalées les plages renommées de São Vicente et Guaruja. Sans doute, quand sera achevée la route de Taubaté à Ubatuba, cette dernière plage acquerra aussi une vogue méritée. Néanmoins la plus grande partie du littoral oriental conserve encore aujourd'hui son caractère d'abandon et d'arriéré.

La côte de l'Ouest. — L'évolution paraît plus rapide et totale sur le littoral Sud-occidental ; les conditions sont bien différentes d'ailleurs. Ici la zone riveraine s'élargit considérablement, la gaine de la Serra s'ouvre vers l'Ouest ; des rivières peuvent se constituer et même partir à l'assaut du plateau et y pénétrer largement comme le Rio Itanhaen ou le Ribeirão d'Iguape. Elles apportent à la mer un matériel d'alluvions qui permet à celle-ci de poursuivre plus rapidement son travail de régularisation. Il n'y a plus ces petites baies concaves qui font le charme du rivage autour d'Ubatuba, mais d'immenses plages toutes droites bordées de flèches de sables ou *restinguas* comme la Praia Grande, la Praia de Peruhybe, ou l'île Comprida. La zone des sables prend une importance en façade comme en

A. — « BANANAL » DANS L'ÎLE DE SÃO AMARO.

Bananiers cultivés dans un défrichement par brûlis en pleine forêt (*derubada*).



B. — FORÊT A ÉPIPHYTES, A L'ALTO DA SERRA.

Végétation tropicale de la zone des brouillards au sommet de la Serra do Mar.

profondeur : c'est le *jundu* où pousse une végétation mal venue, surtout le *caju*, surchargé d'épiphytes ; derrière s'étale la zone amphibie du marais (*varjão* ou *banhado*) et de la *mangua*, immense et continue, parfois insuffisamment colmatée et enserrant des lagunes comme la Mar Pequeno (petite Mer). Des archipels de morros se trouvent ainsi rattachés à la côte : Serra da Jurla, Serra dos Itatins, petit massif de Porto Velha auquel s'appuie Iguape, monts de l'île Cardoso devant Cananea, île Porchat à peine reliée par un tombolo.

La zone littorale, ainsi élargie et pouvant atteindre jusqu'à 60 km., rappelle un peu celle de l'Espirito Santo ; elle paraît devoir laisser beaucoup plus de place pour le peuplement que l'étroite frange côtière orientale. Cependant il y a ici moins d'hommes ; peut-être y en a-t-il eu davantage aux époques de la préhistoire américaine ; les *sambaquis* (*Kjokkenmöddings*), ces curieux restes de populations mangeuses de coquillages et de poissons, sont infiniment plus nombreux sur la côte Ouest qu'à l'Est où l'on en signale à peine quelques-uns. Ces débris de pêches n'occupent pas d'ailleurs la façade maritime, mais la zone des marais intérieurs ; peut-être correspondent-ils à une époque où les restinguas sableuses n'étaient pas aussi fermées qu'aujourd'hui. En tout cas, déjà à l'époque indienne le pays est mal peuplé ; la côte rectiligne et sans abri ne favorise pas la pêche. La colonisation européenne cependant y pénètre de bonne heure et y établit les vieux ports de Cananea et Iguape, mais ces établissements restèrent languissants et isolés ; ils n'ont jamais commandé de passages importants vers l'intérieur ; seules quelques constructions navales y étaient fixées, profitant de la forêt. Aujourd'hui ces ports n'ont aucune activité, la barre de l'Iguape s'est ensablée et rend précaires les communications du fleuve avec la mer. Le littoral occidental n'est donc pas comme le littoral oriental une zone activement exploitée jadis, puis abandonnée, elle reste une zone que l'occupation humaine n'a pas encore vraiment entamée.

Elle commence cependant de nos jours à rentrer dans l'œkoumène grâce à la toute récente colonisation japonaise qui a envahi depuis dix ans la moyenne vallée du Ribeirão d'Iguape autour de Registro, Sete Barias et Juquia : plus de 30 000 Japonais sont déjà installés en peuplements compacts, cultivant le riz, vieille culture dans la région, puisque c'était jadis la seule zone de l'État de Saint-Paul qui produisait le riz, mais les Japonais lui ont donné une extension considérable.

Plus récemment encore, les plantations de bananes ont envahi les municipes d'Itanhaen et surtout d'Iguape à l'imitation de la région de Santos. Autour d'Iguape, de 1932 à 1934, on a planté plus de 2 millions de pieds de bananes ; les terres de bananal sont d'ailleurs

illimitées, il suffit d'y organiser le drainage, et de ce fait la région est appelée à un grand avenir. Déjà il a fallu introduire de la main-d'œuvre ; c'est tout un peuplement nouveau qui est en préparation et qu'on peut facilement établir dans un pays qui n'est pas encombré par tout un vieux fond de population métisse et à demi déchue. Brusquement la côte occidentale sort de sa léthargie, elle l'emportera bientôt, semble-t-il, sur la côte orientale.

La zone cristalline et plissée : l'Alto da Serra. — Derrière la frange littorale commence la masse des terrains anciens en grande partie cristallins ou métamorphiques, ancienne zone plissée, sans doute à l'époque silurienne, correspondant à la série que les géologues dénomment série de São Roque. Les roches sont souvent disposées en bandes, orientées suivant la direction des plis : bandes de phyllite, bandes de quartzite et bandes de gneiss, même bandes de calcaire. Les granites forment habituellement de vastes dômes d'intrusion (batolithes). Tous ces terrains ont été en outre plus ou moins traversés par des dykes éruptifs de diabases. L'érosion récente a dégagé les roches les plus tendres (phyllites) et a laissé en saillie les quartz, itacolumites (quartz micacé), diabases et granites. De là l'existence de nombreuses petites serras, orientées parallèlement aux anciens plis : Serras do Japy, do Boturuma, do Guaxatuba... ; elles constituent une sorte de relief appalachien qui s'impose aussi aux rivières dont beaucoup ont des directions structurales ; quelques crêtes paraissent des lambeaux d'anciennes pénéplaines, il en est ainsi sans doute de la Mantiqueira, de la Cantareira, du Jaragua. Toutes ces régions sont couvertes d'épaisses couches de décomposition qui donne des sols variés. Les phyllites laissent un sol jaune et sableux qui est l'un des plus mauvais de l'État de Saint-Paul ; c'est le domaine d'élection du *sapé* (*Imperata bresilensis*), de la *barba de bode* (barbe de bouc ou *Aristida*) et des fougères ou *samanbaias*. Le sol devient d'autant plus mauvais qu'il est parcouru régulièrement par des *queimadas* (incendies pastoraux). Les granites donnent en général une épaisse argile rouge, *terra vermelha* et *salmorão*, sol assez riche et portant souvent de belles forêts ; sa décomposition laisse apparaître, emballés dans les argiles, de gros blocs ronds qui couronnent quelquefois les sommets ou s'écroulent en compayrés dans les fonds de vallée.

Malgré ces caractères communs, ces pays à roches anciennes plissées et semées de serras ne sont pas uniformes ; il est facile d'y distinguer plusieurs domaines. Le long de la zone littorale, le plateau cristallin se présente comme une crête continue, un *alto da Serra* (haut de la Serre). Le rebord, bien qu'il fasse partie intégrante du plateau, mérite de former une zone à part. Son relief, orienté parallèlement à la côte et déterminé par des failles qui ont rejoué suivant la direction des

anciens plis siluriens, a constitué une barrière qui a pesé gravement sur toute l'histoire du Brésil.

C'est là que s'établit la démarcation entre le climat littoral et le climat du plateau : l'Alto da Serra possède une atmosphère très spéciale ; nulle part au Brésil, la pluviosité n'est aussi considérable ; il tombe 3 m. 695 à la station d'Alto da Serra sur la ligne du *São Paulo Railway*, et il est des sommets où les chutes de pluies dépassent 4 m. Ce n'est pas cependant l'abondance des précipitations qui caractérise ce climat, mais plutôt l'intense nébulosité ; en beaucoup de points, de septembre à mars, on ne sort pas du brouillard opaque qu'on appelle *garoa* ou *nébline* ; cette nébulosité abaisse la température ; le pays vit dans une sorte de moisissure continue particulièrement nocive à l'homme[1]. Ce climat n'est même pas très favorable aux arbres ; sans doute toute la Serra est une immense forêt compacte, mais elle ne se présente pas comme la forêt du littoral avec de grands arbres à essences précieuses, à sous-bois clairs ; ici ce sont plutôt des fourrés bas, impénétrables où se multiplient les épiphytes, et spécialement les orchidées (pl. III, B). Les bambous *taquaras* constituent d'épais massifs entremêlés de hautes fougères. Ces boisements, moins vigoureux que ceux des basses plaines, sont cependant pour l'homme bien plus difficiles à combattre et à domestiquer ; l'accumulation des mousses géantes et des épiphytes rend les queimadas presque impossibles : lors des déboisements opérés par la *Light* pour l'installation de ses barrages, il a fallu pétroler la forêt pour la brûler. Par contre, les défrichements opérés mettent plus de temps à être repris par le bois ; les *capoeiras*, forêt secondaire, réclament plus de vingt ans pour se reconstituer, alors que sept ans suffisent dans la zone littorale. Le sol, produit en de telles conditions, est spécialement humifère et acide ; le PH est souvent inférieur à 5 ; c'est en général un sol cendreux, un genre de podzol.

Le relief lui-même porte la marque d'un tel climat ; les granites donnent des morros comme sur le littoral, mais ils restent ici empâtés sous des épaisseurs considérables d'argile de décomposition ; les dômes sont à peine saillants et constituent, suivant l'expression locale, des *méia laranjas* (demi-oranges) ; les rivières s'écoulent en vastes marais à fonds plats entre les dômes, sans possibilité de drainer l'immense accumulation des arènes ; les formations tourbeuses sont abondantes.

1. *L'Alto da Serra entre Saint-Paul et Santos.* — Cette longue zone du haut de la Serra n'est pas identique sur tout son parcours. La partie centrale qui s'étend entre Saint-Paul et Santos est la plus

1. L'humidité est telle que les épis de maïs germent sur pied avant d'être récoltés ; des champignons poussent sur les fauteuils de cuir.... On a dû prévoir des cheminées dans les maisons des employés du chemin de fer.

typique ; c'est une haute pénéplaine soulevée, à topographie sénile, où s'étalent en des vallées molles et marécageuses les sources du Tiété. La Compagnie d'électricité *Light* a profité de cette topographie pour tendre des barrages et constituer ainsi sur le haut du plateau d'immenses étendues d'eau, dépassant déjà en surface le lac de Genève, puissante réserve suspendue au-dessus de la grande dénivellation du littoral et qu'il était très facile de rejeter vers la mer en utilisant les débuts de captures opérées sur le plateau par les affluents du Rio Cubatão. L'écoulement vers la mer a conquis ainsi artificiellement toute une portion du plateau. Les travaux de la *Light* se sont trouvés encore facilités par la pluviosité extrême du plateau, par l'absence d'exploitation humaine, qui lui permettait d'obtenir des prix de terrain très avantageux, enfin par le voisinage d'un centre de consommation aussi important que celui de Saint-Paul.

La sénilité du relief a facilité en outre et depuis plus longtemps les communications du plateau avec la côte ; la route et la voie ferrée courent sans difficulté sur le haut plateau de Saint-Paul jusqu'au bord de l'abrupt de la Serra ; elles ne subissent pas de dénivellations sensibles ; elles ont seulement à éviter les zones marécageuses ; elles n'ont plus à vaincre que la difficultueuse descente de l'escarpe, considérable sans doute, mais moins redoutable qu'ailleurs par suite d'un léger ensellement de l'arête qui se tient ici un peu en dessous de 8(0 m., alors qu'en général elle dépasse 1 000 m. Ces raisons ont valu la primauté à la route de Saint-Paul - Santos et ont été pour beaucoup dans la fortune de ces deux villes.

2. *L'Alto da Serra de l'Est.* — A l'Est en effet, l'Alto da Serra se présente tout autrement ; ce n'est plus une pénéplaine sénile ; la topographie a été attaquée par la jeune et active érosion de la haute vallée du Parahyba et découpée par un chevelu de vallées vives ; c'est bien une serra, une zone de montagnes, et sans doute faut-il lui réserver en propre le nom de Serra do Mar. Elle s'élève très haut, à plus de 1 500 m. en beaucoup d'endroits ; dans la Serra de Bocaina, elle dépasse même 2 000 m.

La difficulté du passage y est beaucoup plus grande ; c'est tout un pays montagneux avec ses ravins, ses forêts à traverser et non plus seulement un abrupt à descendre. Cependant les passages y ont été nombreux et anciens ; la Serra do Mar séparait, nous l'avons vu, les régions actives du Minas et de la vallée du Parahyba de la zone littorale où se trouvaient les ports les plus voisins ; au temps de l'ancienne circulation par mulets, la difficulté de la route était un moins grand obstacle que la longueur du trajet ; aussi les chemins de caravanes étaient-ils multiples dans cette serra, se faufilant avec leurs pavages rustiques vers chacun des petits ports : route de Sallésopolis

à São Sebastião, de Parahybuna à Caraguatatuba, de Taubaté à Ubatuba[1].

Cette intensité des passages avait favorisé l'exploitation du pays ; les fazendas de plantation s'étaient multipliées, même vers les sommets, et c'est dans cette zone qu'on trouve au Brésil les caféiers cultivés le plus haut, jusqu'à 1 300 m. dans la Bocaina. Des villes anciennes se développèrent sur le haut Parahyba, comme San Luiz de Parahitinga, Cunha, Parahybuna....

Aujourd'hui la décadence s'étend dans toutes ces régions montagneuses, autant que dans la zone littorale ; beaucoup de fazendas sont abandonnées ; l'élevage du porc seul donne lieu à quelques exportations.

3. *L'Alto da Serra de l'Ouest.* — L'Alto da Serra de l'Ouest ressemble un peu à celui de l'Est, ce n'est pas non plus une pénéplaine sénile comme la région centrale au Sud de Saint-Paul. Mais le rajeunissement du relief a été poursuivi ici par des rivières partant de la côte, surtout par le bassin du Ribeirão d'Iguape. Aussi le relief est-il particulièrement jeune, les vallées sont très creuses, étroites et coupées de rapides. La zone montagneuse est d'ailleurs beaucoup plus élargie, comme la zone littorale elle-même ; elle s'étend jusqu'aux portes de Capão Bonito et d'Apiahy et s'élève jusqu'à près de 1 500 m. La série de São Roque s'étale largement avec une structure appalachienne qu'on retrouve dans l'orientation des crêtes et des rivières ; les bandes calcaires prennent même un développement exceptionnel, spécialement entre Apiahy et Iporanga ; il y a là un curieux relief karstique, suspendu au-dessus de profondes vallées et tout criblé de *funiles* (dolines), de grottes, de pertes de rivières, de lapiasures très accentuées. Il semble que c'est à l'ensemble de ces massifs mal connus encore qu'il faille réserver le nom de Serra Paranapiacaba.

Malgré l'existence des rivières qui pénètrent la Serra, les passages faciles n'existent pas entre le littoral et le plateau intérieur ; les rivières, à cause de leur direction structurale, sont divisées en sections parallèles à la serra et non perpendiculaires. La zone montagneuse reste une vraie barrière par son relief et aussi par sa couverture forestière massive et très large ayant jusqu'à 100 km. Les parties les plus hautes portent déjà des boisements d'araucarias, rappelant le voisinage du Parana.

La région est à peu près anœkoumène, sans exploitation ; elle est moins peuplée encore que le littoral qu'elle borde. Il existe seulement quelques cultures de *cabocles* en *rocas* temporaires, accrochées aux pentes raides, avec plantations de maïs et élevage de porcs

1. La circulation y fut longtemps si intense que c'était une industrie fructueuse que le ramassage des fers perdus par les mulets.

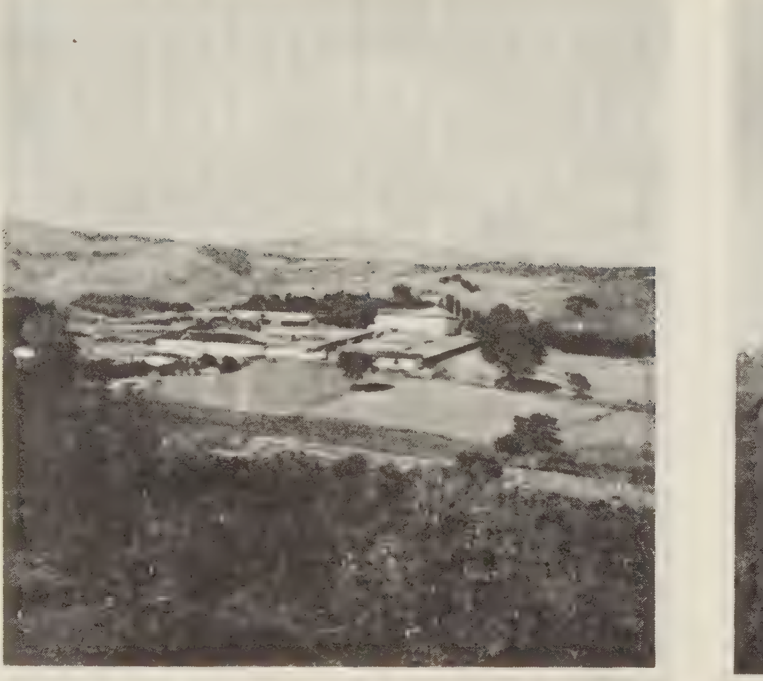
comme dans les zones pionnières, minuscules coins cultivés au milieu d'immenses domaines forestiers vierges. Seuls quelques gisements minéraux ont attiré anciennement les colons : l'or et l'argent ont été reconnus et exploités en remontant le Ribeirão d'Iguape vers Xirica et Iporanga, petites agglomérations qui doivent leur existence aux mineurs. Aujourd'hui les mines sont presque toutes abandonnées ; Iporanga est en décadence et vient de perdre sa qualité de *municipe*. Cependant de nouvelles prospections minières ont été faites, et des extractions de plomb sont commencées. Le pays va peut-être sortir de son isolement ; plusieurs grandes routes sont en construction, tendant à relier le littoral et l'intérieur : route d'Apiahy ou de Capão Bonito à Iporanga, de São Miguel Archangelo à Sete Barras, et surtout route de Piedade à Juquia, presque achevée et qui réunira les deux principaux centres de colonisation japonaise, celui du littoral et celui du plateau de Cotia. Néanmoins cette zone reste encore un des sertãos les plus fermés de l'État de Saint-Paul.

Le Norte ou vallée du Parahyba moyen. — La région de l'Alto da Serra n'est qu'une bordure : en arrière, la zone cristalline s'étale en compartiments assez variés. La Serra do Mar orientale est longée au Nord par une large dépression où coule le Parahyba moyen ; on l'appelle improprement le *Norte*. Cette dépression est ancienne, puisqu'elle a été envahie par des dépôts tertiaires lacustres qui recouvrent les terrains cristallins sous-jacents ; elle est orientée dans le sens Est-Ouest, c'est-à-dire dans le sens des anciens plis ; faut-il y voir un fossé tectonique, limité par des failles qui auraient suivi la direction des plissements primaires, ou plus simplement attribuer le large creux de la vallée au déblaiement d'une zone de schiste plus tendre entre deux dômes granitiques au Nord et au Sud ? On ne peut encore se prononcer ; en tout cas, l'altitude est basse, moins de 500 m.

Le climat de cette zone déprimée et encadrée de hautes terres est relativement sec, lumineux, chaud. Il a permis la création de sanatoria antituberculeux à São José dos Campos. Cependant le pays ne manque pas d'eau, grâce à l'approvisionnement par les rios descendant des montagnes d'alentour ; des travaux d'irrigation existent en de multiples endroits, et plusieurs datent de l'époque coloniale.

La plaine lacustre s'étage en plusieurs terrasses, dues à des phases successives d'érosion. Le sol est sableux, pauvre, aujourd'hui envahi par les termitières, qui forment en certains points de véritables alignements mégalithiques, autour de Jacaréhy notamment ; les termites arrivent à expulser l'homme sur les anciennes terres épuisées.

C'est la plus ancienne zone de colonisation de l'État de Saint-Paul : les premières fazendas sont apparues dans cette plaine, fazendas à coton, fazendas à sucre, fazendas à café en cycles successifs. La ville



A. ANCIENNE FAZENDA DE CAFÉ, ENTRE AMPARO ET JAGUARY.

Zone cristalline du Nord. Les collines, jadis en café, servent à la pâture du bétail. La grande maison du fond, ancien logement des esclaves, tombe en ruines.



B. FAZENDA SAN MARTINO, AU NORD DE RIBEIRÃO PRETO.

Zone cristalline du Nord. Nouveau village de Japonais métayers pour trois ans, cultivant le coton sur une *derubada*.

Clichés P. Deffontaines.

de Bananal a été le premier centre à s'adonner à la culture du café. La main-d'œuvre des esclaves nègres y a été introduite abondamment : en 1883, Bananal était le municipe qui comptait le plus d'esclaves avec Campinas (13 000) ; entre 1865 et 1885, au moment de la progression du café, on amena beaucoup d'esclaves du Nord-Est du Brésil alors en crise ; aujourd'hui, il reste dans ces régions un fond créole notable.

Cette zone était également une importante voie de passage ; deux courants de circulation s'y croisaient : courant Est-Ouest, de Rio à Saint-Paul, et courant Nord-Sud venant du Minas par les hauts cols de la Mantiqueira et descendant vers les petits ports du littoral ; au croisement s'installèrent de nombreuses petites villes, lieux de passage des tropas de mulets et centres d'approvisionnement des prospères fazendas de la vallée. Aucune région du Brésil ne possède un tel jalonnement de vieilles villes : Taubaté, Loréna, Guaratinguéta, Cacapavo, Pindamonhangaba.... En 1872, les municipes les plus peuplés de l'État de Saint-Paul étaient Guaratinguéta et Bananal avec plus de 25 hab. au kilomètre carré. Non loin, Apparicida est un des plus importants pèlerinages du Brésil et entretient à lui seul une active circulation.

Depuis près d'un demi-siècle, le pays est entré en décadence ; les plantations de café ont cessé de rapporter sur ces sols légers et vite épuisés, les maladies et la concurrence des zones caféières de l'Ouest ont fait descendre les cafés du Norte aux derniers rangs dans la qualité. Aujourd'hui, il y a dans cette région près de 100 millions de pieds de café laissés à l'abandon. Les fazendas en ruines sont nombreuses ; les propriétaires reviennent à une exploitation extensive par le bétail, les prairies ont pris la place des plantations et réclament beaucoup moins de main-d'œuvre, les bovins ont chassé l'homme. Les bâtiments où logeaient jadis les nombreux esclaves, les *sanzalas*, sont presque partout en train de s'écrouler ; on se croirait en quelque vieux pays d'Europe en voie de dépopulation, comme l'Aquitaine par exemple.

Aujourd'hui, il est vrai, on assiste à un début de reprise ; l'élevage s'est perfectionné par l'introduction de la race hollandaise ; on s'est de plus en plus spécialisé dans la production du lait, des beurres et fromages pour l'alimentation de Rio (qui jadis recevait d'Europe ces articles d'alimentation) ; la production est devenue telle qu'elle a permis certaines industries spéciales comme la fabrique de galalithe de Guaratinguéta, utilisant la caséine du lait, et les ateliers de laitage et fromagerie de Cruzeiro. Les cultures elles-mêmes sont en transformation ; on se met à la polyculture. Des plantations importantes d'orangers, d'abacaxis ont été faites, notamment autour de São José dos Campos. Dans la basse vallée du Parahyba, sur les terres noires,

on a multiplié les grandes cultures de riz d'inondation, surtout autour de Tremenbé.

D'ailleurs la décadence, qui atteint profondément les campagnes, a moins frappé les villes. La libération des esclaves avait fait refluer vers elles un prolétariat noir abondant ; la construction du chemin de fer central de Rio à Saint-Paul fournissait à ces villes des communications aisées ; main-d'œuvre à bon marché et facilités d'échanges y ont attiré l'industrie ; toutes ces agglomérations ont leurs usines, surtout d'industrie textile, mais aussi fabriques de papier (Pindamonhangaba), conserves alimentaires (Queluz, Taubaté), fabriques de pâtes (Cacapavo, Jacorehy).

La Mantiqueira. — Toute cette région du Norte est bordée au Nord par une haute escarpe de montagnes, presque aussi continue et aussi raide que celle de la Serra do Mar et beaucoup plus haute : c'est le massif de la Mantiqueira, dont quelques géologues font un horst ; il paraît plus simple, semble-t-il, d'y voir un vaste dôme granitique, resté en saillie dans le sens des anciens plis et se prolongeant à l'Ouest par des monts plus bas et assez émiettés comme la Monte do Loppo, la Cantareira, la Jaragua, l'Itaberaba.

La partie la plus importante est formée d'une haute pénéplaine suspendue entre 1 800 et 2 000 m., aux formes séniles, au sol de tourbières qui composent le Campos do Jordão et le Sellado. Quelques dômes de roches éruptives dessinent de fortes saillies : l'Itatiaya est un massif de néphélinite qui surplombe à 2 800 m., et l'Itaquaré est composé de syénite.

Malgré l'analogie du relief, le climat est très différent de celui de l'Alto da Serra ; ici règnent les grands écarts de température : à Villa Jaguaribe, les extrêmes sont de + 28°,5 et de — 7°,2. Les hivers sont froids et lumineux, le thermomètre y descend couramment au-dessous de zéro, et le phénomène des gelées blanches y atteint une ampleur exceptionnelle à cause du rayonnement ; par contre, les chutes de neige sont rarissimes, au plus une fois tous les dix ans, à cause de la sécheresse particulière des hivers. Un tel climat convient spécialement à l'araucaria, et la Mantiqueira constitue un îlot de belles forêts homogènes de conifères occupant surtout le fond des vallées ; elle marque le point où ces boisements résineux montent le plus au Nord au Brésil (pl. V, A).

Au point de vue humain, la région est presque sans exploitation, étant presque inabordable, enserrée par des pentes abruptes et couvertes de forêts massives ; il y a seulement quelques *retiros* entretenant un pauvre bétail.

Ce fut par excellence une montagne barrière où s'est fixée de bonne heure la frontière entre les États de Minas et de Saint-Paul.

Les passages étaient rares et difficiles ; longtemps les chemins contournèrent la Mantiqueira, allant de Rio au Minas par le grand détour de Saint-Paul et Mogy-Mirim. Cependant les rares cols n'en avaient que plus de valeur : au Nord, la route de Bragança, Santa Rita da Extréma, Jaguary utilisait un large ensellement au pied du Morro do Loppo ; au centre, la montée raide par Pindamonhangaba, São Benito de Sapucahy et Paraizopolis livrait la route la plus courte du Minas à la mer ; à l'Est, le chemin de Cruzeiro, Passa Quatro, ouvrait un raccourci vers Rio. Ces routes ont entraîné sur leur trajet une certaine exploitation ; les environs de São Bento, de São Lorenzo et Passa Quatro possèdent de vieilles fazendas de tabac (*de fumo*) donnant un tabac en corde, analogue à celui de Minas.

Aujourd'hui d'ailleurs l'homme commence à prendre pied sur la montagne ; la salubrité du climat, augmentée encore par les boisements de résineux, y a attiré les malades tuberculeux ; autour de Villa Jaguaribe est né un important centre de sanatoria, doublé d'une jeune ville de tourisme montagnard, desservi par un chemin de fer électrique à crémaillère. Une certaine vie agricole débute aussi ; profitant de l'altitude, on essaye de produire des fruits d'Europe, poires, voire même cerises. Tout récemment s'est installée, juste au sommet de la ligne électrique, à Rénopolis, une colonie japonaise qui produit des légumes d'Europe pour Rio et même du blé (station la plus septentrionale du blé au Brésil). Enfin des scieries sont venues se fixer le long des rivières pour exploiter les araucarias, et les déboisements sont déjà inquiétants.

Les Serras granitiques du Nord. — La Mantiqueira se prolonge vers le Nord, de Bragança à Mococa, par une zone de serras granitisées où s'est fixée non sans difficulté la frontière de Minas et de Saint-Paul. Là s'étend une pénéplaine d'une altitude moyenne un peu inférieure à 1 000 m., mais décomposée en innombrables morros et crêtes, alignés suivant des directions appalachiennes que les rivières suivent ou traversent en cluses. Quelques pointements éruptifs primaires donnent des sommets plus élevés, comme le massif de Caldas (pico do Gavião, 1 637 m.). Le sol de décomposition d'argile rouge est très épais à cause du climat. Celui-ci se caractérise en effet par de fortes pluies d'été associées à des chaleurs élevées (2 162 mm. à Poços de Caldas) et par des hivers exceptionnellement lumineux ; un tel climat favorisait le développement d'une belle et puissante végétation forestière, beaucoup plus variée que celle de la haute Mantiqueira. L'humus forestier, mêlé à l'argile rouge de décomposition, donne un sol de *salmorão* et *terra vermelha* très fertile.

Sol profond, acide, humifère, pluies d'été, altitude assez élevée, tout concourait à faire une région de plantation de café ; après la

vallée du Parahyba, c'est la plus ancienne zone caféière. Il s'y développa un type d'exploitation spécial : petites fazendas de 15 à 30 *alqueires*, *sitios* plutôt que fazendas, couvrant les pentes les plus déclives d'innombrables pieds de café ; c'est ici un *cafezal de serra*. Les maisons de maîtres, bâties en style colonial, avec de beaux portails à volutes, étaient souvent munies de sanzalas, preuve de l'importance première de la main-d'œuvre esclave. La région est l'une des plus peuplées de l'État de Saint-Paul, notamment les municipes de Bragança, Amparo, Soccoro (densité de plus de 60 hab. au km²).

Cependant la dépopulation a commencé ; on trouve, comme dans le Norte, des propriétés en voie d'abandon et des sanzalas en ruines (pl. IV, A). Les plantations de café ne rendent plus, la maladie de la *broca* les a frappées. Les ouvriers agricoles, les colons abandonnent les fazendas pour les régions de l'Ouest, au point que l'on ne trouve plus de bras pour entretenir les cafézals restants.

Dans le municipe d'Amparo, on comptait en 1919 plus de 18 millions de pieds de café qui fournissaient 80 *arrobas*[1] par 1 000 pieds ; en 1934, on n'en trouve plus que 8 millions et ils donnent seulement 30 arrobas aux 1 000 pieds. La population du même municipe en 1920 était de 54 000 ; en 1934, elle n'est plus que de 35 000. Ici aussi les fazendeiros doivent recourir à une exploitation plus extensive ; le bétail, le *gado*, envahit de plus en plus et accentue le dépeuplement ; là où il fallait dix familles de colons pour le café, il n'en faut plus qu'une ou deux pour l'élevage. Autour de Bragança, on s'est spécialisé dans la production du porc d'engraissement pour la production du lard (*banho*), très usité dans la cuisine brésilienne.

Les villes de cette région sont nombreuses et nichées dans les replis montagneux en des sites pittoresques, mais ce sont déjà des villes un peu mortes : Amparo, Atibaia, Itapira, São João da Bõa Vista....

Il y a bien quelques essais de renouvellement. On a tenté de cultiver les tomates ; après une courte réussite, des maladies ont détruit les cultures. Aujourd'hui, on commence à s'orienter vers la vigne : Poços de Caldas produit déjà des vins qui s'exportent et Serra Négra vient de fonder un jeune vignoble. Il y a en outre quelques stations thermales : Lindoya, Serra Négra, qui vont contribuer à donner une valeur touristique à ces belles montagnes de climat agréable[2].

1. L'*arroba* égale 15 kg.

2. Cette zone se prolonge dans le Minas, les cafézals y sont plus récents et la décadence moins accentuée : São Sebastião do Paraizo, São José do Rio Pardo, Mococa, Cajura sont de petites villes rurales.



A. — ARAUCARIAS, PRÈS DE CAMPOS DE JORDÃO.

Serra de Mantiqueira. La forêt d'araucarias occupe les pentes, les sommets restent chauves.



B. — CULTURES DE CHOUX, PAR DES COLONS JAPONAIS.

Entre Mogy das Cruces et Guararena, près de Saint-Paul. Au fond, *capoeira* (forêt secondaire) dans laquelle les colons se taillent de petits domaines.

Clichés P. Deffontaines.

La zone cristalline autour de Saint-Paul. — Le même relief cristallin se prolonge vers le Sud, entre Campinas, Saint-Paul et Sorocaba. La série de São Roque dispose les mêmes bandes de quartz, phyllite, gneiss, calcaire et permet des ébauches d'un relief appalachien en crêtes parallèles, Serras de Japy, de Botutuna, do Crystaes, dont les rivières ne sortent que par des cluses comme celle du Tiété, de Parnahyba jusqu'au Salto d'Ytu (belle cascade). Cependant la zone des phyllites y prend plus de développement et y donne des sols d'autant plus maigres qu'ils se mélangent à des dépôts sableux, reliquats de dépôts fluvio-lacustres tertiaires, analogues à ceux de la vallée du Parahyba moyen. Cela explique ces tristes horizons de pauvres *capoeiras*, de *sapésals* ou de *samanbaias* qui caractérisent les environs de Saint-Paul et constituent de mauvaises *invernadas de gado* (pacages de bétail). Le climat également est beaucoup moins favorable, il se rapproche de celui de l'Alto da Serra par sa nébulosité et sa pluviosité ; la garoa est fréquente à Saint-Paul ; aussi cette zone désavantagée n'a-t-elle jamais pu être une région caféière. Cependant aujourd'hui c'est la seule partie des terrains cristallins qui ne soit pas en décadence.

L'ancienne exploitation était cependant très arriérée ; le régime de la fazenda n'y existe pas véritablement, mais la petite propriété (*sitios*). Aujourd'hui plus de 60 p. 100 des propriétés y ont moins de 60 alqueires ; on y fit depuis toujours de la polyculture, on récolta même jadis du blé. C'était d'ailleurs en général une culture de type cabocle, à la houe sur *derubade* (brûlis) et à travers les pentes raides des coteaux. On y faisait notamment de la canne à sucre, et la *pinga* (eau-de-vie de canne) de Parnahyba jouit d'un certain renom. Le mode de peuplement présente une curiosité au Brésil : c'est la seule région qui compte de vrais villages. Ce sont d'ailleurs en général d'anciennes *reduciones* missionnaires pour les Indiens : Itapécérica, M'boy, San Miguel, Guarulhos....

Le site de Saint-Paul. — L'exploitation et le peuplement y paraissent fossilisés ; pourtant c'est la région qui porte Saint-Paul. Le voisinage d'une telle ville, de plus d'un million d'habitants, a transformé le pays, lui a donné une physionomie qui oblige à l'étudier séparément. Évidemment le site de Saint-Paul étonne au premier abord : la plus grande ville de l'État s'est développée dans une des plus mauvaises régions quant à la fertilité du sol ; mais les avantages du site étaient considérables. Saint-Paul commande le meilleur passage vers le littoral, celui où un ensellement abaisse l'Alto da Serra au-dessous de 800 m. Aucune rivière jeune n'est venue jeter des barrières de relief entre la ville et le rebord de l'escarpe, comme à l'Est ou à l'Ouest. La route est facile à tracer sur la vieille pénéplaine des

sources du Tiété ; en outre le rivage est ici presque bordé par la Serra, la zone amphibie de la mangua est réduite au minimum ; plus à l'Ouest, elle s'élargit considérablement, comme s'élargit aussi la zone de la Serra. Ce rivage ainsi mis à portée du plateau présentait un estuaire profond, celui du Rio Cubatão de Santos. Toutes ces chances réunies valurent la primauté et bientôt l'exclusivité à la route de Saint-Paul - Santos. Pour comble, Saint-Paul se trouvait à l'extrémité occidentale de la grande barrière de la Mantiqueira, à l'endroit où la direction du Nord, barrée sur plus de 500 km., se trouvait enfin ouverte vers Campinas et Mogy-Mirim. Du côté de l'Est, la grande dépression du Parahyba, ouverte à quelque 70 km. de Saint-Paul, permettait de cheminer par terre et d'atteindre sans difficulté l'autre capitale, Rio. Vers l'Ouest, la direction était tracée par le Tiété, mais la rivière n'était guère favorable avec ses gorges et *cachoeiras* (rapides), la sortie de ce côté laissait à désirer. Néanmoins dans le Brésil, partout si peu avantagé pour les communications, le site de Saint-Paul était exceptionnel ; il s'imposa et permit le développement d'un appareil urbain dont la rapidité de croissance n'a été dépassée que par celui de Chicago et de Sydney ; la ville double sa population chaque quinze ans.

La zone maraîchère de Saint-Paul. — Autour d'elle s'est créée progressivement une région d'exploitation intensive, malgré le peu de fertilité des sols, région non continue, mais en îlots, par oasis avec leurs spécialités : Cotia avec ses *batateiros* (planteurs de pommes de terre) et ses *verdureiros* (planteurs de salades et autres verdures), Mogy das Cruces avec ses choux, Itaquaquécétuba avec ses tomates, Pinheiros avec ses fraises, São Roque avec ses arbres fruitiers, Brigadeiro Tobia avec ses oignons, Jundiahy avec ses vignes.... Se multiplièrent aussi les *chacaras* (petites exploitations) pour la production du lait avec bétail hollandais, les *granjas* d'aviculture pour la production des œufs.

Le développement des cultures maraîchères et fruitières fut extraordinaire ; il permit une transformation du régime alimentaire. La capitale a aujourd'hui une alimentation un peu différente du reste de l'État ; le légume y joue un rôle beaucoup plus considérable que dans l'intérieur. Saint-Paul devint capitale de la production maraîchère ; on put même assurer une exportation qui ne cesse de se développer, vers Rio et vers les villes de l'intérieur ; vers l'extérieur, on commence à exporter des œufs, on étudie les possibilités d'exportation des pommes de terre et tomates, produites à des époques qui correspondent au plein hiver européen.

Le développement maraîcher entraîna une transformation totale du peuplement ; en ces régions semi-urbaines, la toute petite culture

à la mesure du travail d'une famille s'installa pour la première fois au Brésil ; ce furent d'ailleurs des immigrés qui l'apportèrent : Portugais, Espagnols et surtout Japonais qui forment des peuplements massifs entre Pinheiros et Cotia (pl. V, B). Tout le paysage a été modifié ; la forêt, la première et depuis longtemps, a été transformée en un misérable taillis à charbonner pour assurer le combustible de la ville ; de plus en plus, elle disparaît, faisant place à un paysage de champs continus qui est unique au Brésil.

Enfin la ville a développé autour d'elle des industries ; le paysage industriel est resté étroitement localisé le long d'un axe Nord-Sud auprès du chemin de fer montant de Santos et continuant sur Jundiahy. Les fabriques sont ici en grande partie esclaves de l'étranger pour l'approvisionnement en matières premières ou en combustible, le voisinage de la voie ferrée était indispensable. Cela explique la fortune industrielle de São Gaetano, São André, São Bernardo ; plus au Sud, les usines n'existent plus le long de la voie ferrée qui descend vers Santos, le climat trop humide devenait une gêne pour le travail en fabrique. Aujourd'hui Saint-Paul, par l'importance de sa consommation, s'est placée à la tête d'une région d'exploitation intensive, mais encore diffuse et isolée au milieu d'une vieille région un peu fossile.

P. Deffontaines.

NOTES ET COMPTES RENDUS

L'AMÉRIQUE SEPTENTRIONALE, D'APRÈS H. BAULIG[1]

L'auteur étudia et enseigna pendant quatre ans dans les universités des États-Unis ; il participa à l'excursion transcontinentale, organisée par W. M. Davis, du Niagara au Puget Sound et à l'Arizona ; avec la science américaine, il conserva un contact devenu plus étroit encore pendant la dizaine d'années où il prépara cette étude d'une scrupuleuse conscience. Il fallait ce long passé pour assimiler la production américaine, immense et fort inégale, dans tout ce qui peut intéresser la géographie, science aux multiples curiosités. Ainsi que dans sa thèse[2], nous admirons une singulière vigueur de pensée, capable, pour l'évolution d'un peuplement comme pour un massif montagneux, de dégager « sous le désordre apparent des faits une unité profonde, un développement graduel sur un même plan général » (c'est l'éloge qu'il adresse à Suess). Esprit constructeur de doctrines, mené par une impérieuse logique, il sait pourtant accepter et goûter l'ondoyante complexité du monde de la vie. Ce morphologiste s'est révélé un maître en géographie humaine. Il y apporte le sens des réalités économiques, des analyses nuancées, et d'autre part une rare puissance de synthèse : pour lui, d'ailleurs, la géographie n'est que synthèse. Son érudition, dominée de haut, n'empêche pas la forme de rester claire, aisée ; s'il dédaigne les agréments du style et le pittoresque facile, il invite parfois d'un mot le lecteur à imaginer tout un paysage. Dépouillée, sobre et dense sans excès, l'expression est toujours si juste, si pure de vocabulaire et de tour que ce style tout scientifique atteint à la beauté.

L'illustration est particulièrement riche, expressive. La plupart des figures ont été établies par l'auteur avant même la rédaction définitive de l'ouvrage, de sorte que le texte en devient le commentaire. Les photographies (en pleine page pour plus de moitié) ont souvent été prises d'avion, pour donner une idée d'étendues aussi planes que la Laurentia et la Prairie. La carte en couleurs représente les aspects essentiels de la végétation.

Préoccupé de synthèse, l'auteur n'a pas consacré moins de 184 pages à l'étude de ce continent dans ses traits généraux. En effet, il avait à traiter en bloc certaines vastes questions comme la glaciation, le climat, la vie végétale et indigène. L'ampleur de cette introduction remédiait à l'inconvénient, imposé par la division en États, de morceler des zones aussi homogènes que la Prairie ou la bordure des Grands Lacs. La difficulté, c'était de se borner ici aux faits vraiment essentiels à l'intelligence de l'ensemble.

1. *Géographie Universelle*, publiée sous la direction de P. Vidal de la Blache et L. Gallois, tome XIII : *Amérique septentrionale*, par H. Baulig. Première partie : *Généralités, Canada*, Paris, Libr. A. Colin, 1935, in-8, 316 p., 64 fig., 90 phot. hors texte en 56 pl., 1 pl. carte en couleurs.

2. H. Baulig, *Le Plateau central de la France et sa bordure méditerranéenne ; étude morphologique*, Paris, Libr. A. Colin, 1928. Voir l'article de Emm. de Martonne, dans *Annales de Géographie*, XXXVIII, 1930, p. 113-132.

Après une première vue sur les rapports de ce continent avec les autres et sur son originalité, nous abordons l'analyse du relief et de la structure. Tout en laissant deviner l'extrême complexité des faits et des travaux, elle reste claire, parce qu'elle dégage l'essentiel pour ordonner l'exposé d'après lui. Ainsi, pour les plaines centrales, on met en lumière ce vaste glacis éogène que les rivières étalèrent au pied des Rocheuses, puis qu'elles attaquèrent, et c'est suivant sa conservation ou sa dissection que sont établies les diversités régionales. — Partant du relief dans ses grandes lignes, l'explication maîtresse est cherchée dans la structure : la constitution des terrains plus ou moins résistants, perméables, solubles ; leur succession et leurs contacts ; leur attitude, tabulaire ou plissée. Dans ce chapitre comme dans la description régionale, c'est la structure qui dessine les principales divisions ; elle est étudiée avec une minutie qui étonnerait si la suite du développement n'y révélait des facteurs prépondérants[1]. L'analyse cyclique n'intervient que là où les surfaces d'érosion déterminent vraiment les aspects généraux de la topographie. On nous les montre donc essentielles dans le Bouclier Canadien et le Piedmont, importantes dans la zone appalachienne, utiles à considérer dans la Plaine côtière où elles ont préparé la sculpture en cuestas. Par contre, on nous les laisse à peine soupçonner dans les Prairies des États-Unis, car, ce qui compte bien davantage ici, c'est la localisation des assises aux dépens desquelles se développent les traits caractéristiques du relief, des sols, etc. On voit la souplesse d'une méthode qui s'ajuste si fidèlement aux diversités du réel comme au gabarit de l'étude. Dans *Le Plateau central*, les niveaux d'érosion furent les protagonistes, parce qu'il s'agissait d'une région relativement petite et homogène de structure, parce que l'auteur voulait poser et discuter des problèmes, parce qu'il faisait de l'analyse. En Amérique, les procédés devaient être différents, car il travaillait à très petite échelle sur une structure beaucoup plus complexe, et il tendait à cette synthèse qu'est la description explicative du paysage. — Cette méthode a inspiré les croquis qui allègent et éclairent l'exposé du relief. On n'y a noté aucune surface d'érosion (il n'est pas encore temps, même pour les Appalaches), mais bien, sur la même carte, tantôt des unités orographiques, tantôt et plus souvent des unités structurales, étant entendu que les unes et les autres correspondent aux divisions essentielles de la région. Ainsi, pour l'Ouest des États-Unis (fig. 12), voici juxtaposées des indications structurales (batholithe d'âge secondaire, failles) et topographiques (chaînons du Grand Bassin, escarpements), toutes choisies et combinées pour caractériser les diverses zones topographiques.

L'étude du relief se continue par celle des fonds marins, des courants, des mers comme milieux biologiques, ces mers froides quasi inépuisables qui, rien qu'au Canada, nourrissent près de 80 000 pêcheurs et ouvriers. Les phénomènes de l'atmosphère sont expliqués par leurs causes, pressions et vents, mais surtout dans leurs effets sensibles, types de temps, aspect des saisons, climats régionaux. De ceux-ci, une classification nouvelle est tentée,

1. D'après Mr Baulig, l'honneur de l'école américaine est d'avoir affranchi la morphologie de la tutelle de la géologie, en renonçant à vouloir tout expliquer par la structure ; mais Davis garde à la structure sa place légitime dans l'explication morphologique ; d'ailleurs, il résume ainsi sa méthode : structure, processus, stade.

qui se fonde non sur des chiffres abstraits, mais sur la végétation et les aptitudes agricoles. L'auteur a eu l'heureuse idée de les comparer à leurs analogues, soit, pour la côte pacifique, la façade occidentale de l'Europe et du Maroc, et, pour la côte atlantique, l'Extrême-Orient. Peut-être, à ce sujet, l'auteur a-t-il rabaissé un peu trop le rôle des moussons aux États-Unis. Ce continent est plus vaste que l'Inde, qui pourtant forme un foyer d'appel indépendant ; ses vents d'été issus de l'Atlantique, ses vents continentaux d'hiver ressemblent à ceux de Bombay et Zi-ka-wei. Si, en Amérique, le temps réel est essentiellement déterminé par le déplacement des centres barométriques, l'Asie connaît des faits analogues, sans même parler des typhons, et ses moussons sont beaucoup moins continues qu'on ne se les représente souvent.

Dans le chapitre sur « les eaux intérieures », les fleuves, les lacs et les glaciers sont groupés en familles d'après leur régime, et considérés dans ce qu'ils offrent d'avantages et de périls à l'activité humaine. Une large place est réservée au régime aride et à l'irrigation [1] ; davantage encore, aux Grands Lacs et au Mississipi, non seulement comme hydrologie, mais aussi comme facteurs de l'économie américaine. Pour le Mississipi on nous expose les programmes de lutte contre les crues, d'aménagement pour la batellerie. La crise semble peu favorable au creusement d'une voie profonde « des Lacs au Golfe », bien qu'on y travaille (ouverture du canal Illinois). Ce sera peut-être un mot d'ordre pour des temps plus heureux, de même que chez nous celui « du Rhin à la Méditerranée ». En attendant, il y aurait à perfectionner les ports, les raccords avec le rail, c'est-à-dire à inaugurer une politique nationale des transports qui corrigerait les erreurs d'un individualisme exagéré.

La végétation est étudiée d'abord dans son origine et son évolution, depuis les héritages de la forêt miocène (magnolia, liquidambar, sequoia, etc.) jusqu'au repeuplement des espaces envahis par l'inlandsis et à ce réajustement que compliquent les phénomènes d'adaptation, de concurrence et d'action humaine. Puis les diverses provinces sont délimitées, caractérisées par les plus typiques de leurs espèces, de leurs formations, de leurs sols, comme aussi par les ressources et les difficultés qu'elles présentent à l'agriculture. Ainsi, pour la forêt hudsonienne, nous voyons cet équivalent de la taïga russe se terminer vers la toundra par des fourrés d'arbres petits et tors. Essentiellement composée de conifères, elle peut admettre des feuillus, comme le bouleau, le peuplier tremble ou « liard » qui détache des bosquets en « parc » dans la Prairie. Quand les résineux ont été brûlés, les feuillus réoccupent la clairière ; puis ils succombent devant l'invasion des conifères : lente évolution vers l'équilibre fragile du climax. Toujours comme dans la taïga, les sols sont des podzols, impropres à l'agriculture même la plus rudimentaire. Il y a là une immense réserve de bois d'œuvre et surtout, grâce à l'épicea, de bois à pulpe. Vers le Saint-Laurent, sous un climat plus maritime, s'observe la transition vers la forêt appalachienne, la plus vaste des silves feuillues des climats tempérés avant la colonisation et ses dévastations que

1. Peut-être aurait-il été intéressant de signaler comment les lois américaines sur l'appropriation des eaux ont dû s'assouplir pour ces régions sèches où l'intérêt général ne peut laisser aux particuliers la libre disposition des eaux, ni même aux États de l'Union toute la politique hydraulique.

le gouvernement tâche de réparer. La même méthode préside à l'examen des autres secteurs ; on y remarquera un diagramme qui précise la relation entre la profondeur de l'infiltration et les diverses formations herbacées des Prairies et des Grandes Plaines (p. 115), un profil botanique allant des chaînes côtières de Californie au Kansas (p. 119). Dans le même esprit, on examine l'origine de la faune, sa répartition, ses liens avec le milieu naturel et l'humanité. Il reste étrange que l'Amérique, la patrie des équidés, les ait vus disparaître au Quaternaire, ainsi que le chameau et l'éléphant ; pourtant, au Sud des fronts glaciaires, ils trouvaient au moins autant d'espace qu'en Europe. Si ces animaux avaient survécu, et s'ils avaient été domestiqués, tout autre eût été la résistance des Indiens aux Européens.

Les populations indigènes ont suscité d'innombrables travaux en ce pays qui aime à prolonger son histoire si brève dans le recul d'un passé bien mystérieux[1]. Si elles n'arrivèrent qu'au Néolithique, les millénaires écoulés depuis auraient dû, nous semble-t-il, suffire à peupler davantage ce continent auquel on n'attribue guère que 1 100 000 hab. à l'arrivée des Blancs[2]. Sans doute, pour la plupart des Indiens, leur genre de vie ne se prêtait pas à une densité élevée. A notre sens, on peut s'étonner de son infériorité, car le Néolithique de cette Asie dont ils venaient a récemment révélé des techniques fort avancées, chez des peuples apparentés. On invoquera l'absence d'animaux domestiques, à part le chien et le coq d'Inde. Mais, d'abord, la Chine du Sud n'en a guère plus. Et puis, est-ce la faune utilisable, ou l'art de l'utiliser, qui a davantage manqué au Nouveau Monde ? Quand on voit les Esquimaux traiter en gibier les rennes dont les hyperboréens de l'Asie ont fait un bétail, on peut se demander si d'autres Américains n'ont pas laissé échapper l'occasion d'apprivoiser le cheval et le chameau avant leur extinction, quelques caprins et suidés encore existants ? De même pour les plantes : la Prairie n'avait-elle aucune graminée nutritive, comme celles qu'offrent les steppes mongoles à la faucille de nomades qui préludent par là à la culture ? D'autre part, certaines peuplades étaient parvenues à une culture parfois très soignée. Les *pueblos* du Sud-Ouest, avec leurs ksour et leurs irrigations (les canaux dérivés du Rio Gila auraient arrosé 100 000 ha.), ressemblent aux bourgs méditerranéens. On conçoit que ce genre de vie n'ait pu beaucoup s'étendre, gêné par les difficultés et la fragilité de ces travaux, par l'hostilité des chasseurs nomades. Mais il n'en était pas ainsi pour celui des Iroquois dans la forêt atlantique, qu'attaquaient des villages à peu près fixés ; une culture basée sur le maïs, les haricots et citrouilles est déjà évoluée et nourricière. Dès lors, si l'Amérique restait encore si peu peuplée, la faute en serait-elle à l'insécurité, à des maladies endémiques, à l'état social (limitation des naissances, etc.), ou encore à certains traits de psychologie collective ? Quand Mr Baulig nous montre les adaptations au milieu naturel de ces civi-

1. Les questions que nous posons ici n'engagent pas l'auteur du livre.

2. Ces évaluations sont d'ailleurs bien incertaines. L'abondance des tumuli, dans la vallée moyenne et basse du Mississipi, n'autorise pas à croire que la population se comptât par millions : en effet, ils n'ont pas été occupés tous à la fois, non plus que les stations préhistoriques de l'Europe où l'on commet souvent une erreur analogue. — On ne comprend guère l'« exceptionnelle densité » attribuée aux tribus californiennes qui, sans agriculture, sans gros gibier, quasi sans poisson, vivaient surtout de racines et de glands. En Asie ou en Afrique, ce stade correspond à un peuplement très clairsemé.

lisations, on admire leur ingéniosité, telle que les pionniers se contentèrent parfois de les imiter ; mais on peut aussi se demander si elles n'ont pas négligé une partie des ressources et des travaux qui se présentaient. On a l'impression de cultures nouées dans leur développement, comme s'arrêta celle de la Chine à un degré bien supérieur. Une raison en fut peut-être la rareté des échanges, dans cette monotonie d'immenses zones trop homogènes, d'autant plus que l'on disposait seulement du chien et de l'homme pour les transports par terre. Il ne semble même pas que l'on ait beaucoup emprunté aux civilisations aztèque et maya, dans des régions pourtant assez voisines et accessibles par eau. A nos yeux, ce seraient des genres de vie très repliés sur eux-mêmes, sans force d'expansion ni de progrès au delà du stade où ils bornent leurs ambitions, très archaïques pour la plupart. Nulle part dans l'Ancien Monde, avant l'arrivée des Européens, il n'y eut d'aussi vastes domaines abandonnés à la cueillette, la chasse et la pêche, sans que des populations plus avancées vinssent s'en emparer. Ici, il fallut attendre la colonisation blanche, dont on nous dit les rapports avec les sociétés primitives : « lamentable histoire », trop souvent, que nous avait déjà racontée D. Pasquet[1]. Actuellement, leur vie semble stabilisée sous la protection gouvernementale. Aux États-Unis, les deux tiers des Indiens parlent l'anglais. Sauf chez quelques tribus réfractaires, « une bonne partie de l'élément indien, déjà métissée, est destinée à se fondre dans la masse de la population blanche ».

Presque le quart de l'introduction est occupé par les découvertes maritimes, les fondations coloniales, la formation territoriale et le peuplement des États-Unis et du Canada. S'étonnera-t-on de cette forte proportion sous prétexte que « c'est de l'histoire » ? Mais d'abord, sans l'histoire comment comprendre le présent, simple point dans sa courbe, surtout dans ces pays neufs où un passé tout proche agit encore et se perpétue çà et là sous nos yeux ? N'est-ce pas élargir l'horizon des contemporains que de leur rappeler, dans notre siècle de spécialisation à outrance, comment furent jadis exploitées certaines virtualités aujourd'hui négligées, comme la navigation du Missisipi ? On peut concevoir une histoire des pays neufs qui soit toute géographie, en ce sens qu'elle recherche comment l'Européen, cette espèce envahissante, s'est installé, propagé, plié ou non aux exigences du milieu naturel. Le tout est d'inspirer cette étude de l'esprit géographique, avec le sens des contingences comme des enchaînements, celui du déterminisme naturel mais aussi de ses limites. C'est ce que l'on trouve dans ces chapitres pleins de faits suggestifs. Ils laissent penser que le peuplement de l'Amérique expliquerait parfois les débuts de l'occupation du sol en Europe. Quand nous voyons la marche vers l'Ouest marquer un arrêt devant les Prairies, parce que l'eau y était rare et, d'autre part, qu'elles avaient trop peu d'arbres pour se protéger des vents, se chauffer, se clore, nous nous demandons si les steppes de l'Europe et ses plaines lœssiques furent recherchées par les sédentaires préhistoriques ; peut-être eux aussi ont-ils préféré longtemps le « parc »

1. On s'étonne que l'auteur utilise à peine, sans même le citer, l'article de H. Baulig sur *La distribution des moyens de transport et de circulation chez les indigènes de l'Amérique du Nord* (*Annales de Géographie*, XVII, 1908, p. 433-456). C'est pourtant un modèle de cette géographie ethnique si peu pratiquée en France. Voir le compte rendu de H. Baulig, *Annales de Géographie*, XL, 1931, p. 670-676.

ou même certaines forêts. Si eux aussi devaient connaître les essences qui dénotent la bonne terre à essarter, il leur est sans doute arrivé de se tromper et de s'établir sur des sols ingrats comme ceux de la Nouvelle-Angleterre, qu'ils abandonnèrent plus tard.

Nous avons insisté sur les généralités car, avec le chapitre sur l'économie canadienne, c'est la partie la plus originale de ce livre. Il est difficile de résumer les études régionales sur Terre-Neuve, le Dominion, l'Alaska. Disons simplement que, à l'intérieur de ces chapitres, l'ordre des matières peut varier, car il est commandé par leur importance relative et leur dépendance mutuelle. C'est cette partie de l'étude que l'on pourrait songer à comparer avec le livre de Mr R. Blanchard, dont Mr Zimmermann a dit ici les mérites[1]. Même sujet, avec cette différence que Mr Baulig avait à traiter la géographie physique en elle-même, et non seulement en fonction de l'humanité. L'exposé révèle dès l'abord des différences ; les unes correspondent à l'originalité des talents, les autres ont été imposées par le cadre et l'esprit des collections dont ces volumes font partie. Leurs descriptions ressemblent, pour l'un, à un portrait d'une perfection minutieuse, austère mais pénétrant, pour l'autre, à une toile largement brossée en tons plus vifs : Holbein et Rubens.

L'étude régionale a montré dans le Canada un assemblage de régions très distinctes et séparées par d'immenses étendues quasi désertes. Dans quelle mesure ont-elles été soudées par le rail et le commerce intérieur, comment leurs intérêts s'associent ou s'opposent, c'est ce que nous voyons au début du chapitre sur « l'économie canadienne ». Puis vient l'analyse de cette économie, y compris la population, car si l'équilibre général paraissait instable depuis assez longtemps déjà, c'était « faute surtout d'une base assez large de consommation intérieure ». Mais voici un problème de méthode : les géographes vont-ils, attachés au présent, décrire le monde de la crise, ou celui d'auparavant ? Pouvons-nous ignorer l'extinction de maintes forges ; mais pouvons-nous davantage oublier qu'elles fonctionnaient naguère et se rallumeront peut-être bientôt ? La solution de Mr Baulig semble la plus judicieuse. Dans tout son exposé, il insiste sur le stade où étaient parvenus la production et les échanges en 1929, dressant l'inventaire de ce que notre technique avait su tirer de la nature, de ce que l'avenir considérera peut-être comme l'apogée de notre civilisation mécanicienne. Chemin faisant, il signale déjà quelques reculs, au moins momentanés. Puis il reprend ces indications dans une vigoureuse conclusion sur le Canada devant la crise mondiale. En effet « il appartient à la géographie de marquer ce qui, dans la structure économique de chaque pays, paraît conforme à sa nature, et ce qui est développement artificiel et plus ou moins factice. A cet égard, la crise mondiale agit à la manière d'un réactif, mettant en évidence les parties fortes et les parties faibles de l'édifice.... Les parties fortes de l'économie canadienne sont d'ordinaire celles qui reposent sur les fondements géographiques les plus solides » (p. 290). Il y a là une idée singulièrement féconde, puisqu'elle propose à la géographie de tirer quelques leçons de la crise.

Jules Sion.

1. *Annales de Géographie*, XLIV, 15 septembre 1935, p. 89-95.

L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

Sous ce titre a commencé à paraître, le 15 avril 1935, un *Bulletin trimestriel* publié par l'Institut de Statistique de l'Université de Paris et l'Institut Scientifique de Recherches Économiques et Sociales. Comme l'indique dans l'Avant-propos Mr Charles Rist, professeur à la Faculté de Droit, Président de ces deux Instituts, cette publication remplace les *Indices du Mouvement des affaires*, que dirigea avec tant de conscience Lucien March, mort en 1934, et après lui Mr Michel Huber, Directeur de la *Statistique générale de la France.* Mais presque aussitôt l'aide financière qu'apportait à cette publication l'Université Harvard lui fit défaut. Très heureusement l'Institut Scientifique de Recherches Économiques et Sociales récemment créé à Paris, grâce à la Fondation Rockefeller, put combler cette lacune. « Le but reste celui même que March s'était fixé : présenter de la situation économique sous une forme aussi condensée que possible et avec le seul souci d'être constamment exact, une vue d'ensemble dont chaque lecteur pourra tirer à son gré les conclusions qui lui paraîtront s'imposer. » Les trois numéros actuellement parus (15 avril, 31 juillet, 31 octobre) permettent de se rendre très exactement compte des résultats obtenus [1].

Chacun des fascicules est composé de deux parties, à pagination distincte. Ce qui caractérise surtout la première, ce sont les planches figurant par des courbes, par des graphiques, les variations qui se sont produites surtout au cours des dix dernières années et qui se produisent encore actuellement dans la situation économique des principaux pays du globe. Ces courbes sont accompagnées d'un commentaire explicatif que justifie l'indication précise des sources utilisées. Le dessin de ces courbes repose soit sur des chiffres exacts, soit sur des indices calculés généralement sur la base de 100 pour l'année 1928. Ces graphiques sont pour une bonne part élégamment figurés en couleurs, ce qui les distingue fort bien les uns des autres.

Les pays successivement étudiés dans le même ordre dans la première partie de chacun des fascicules sont : la France, les Pays-Bas, la Suisse, la Belgique, l'Italie, l'Allemagne, le Royaume-Uni et les pays du Bloc-Sterling (Canada, Afrique du Sud, Australie, Argentine, Suède), les États-Unis, le Japon. Viennent ensuite des Tableaux Internationaux. L'espace le plus considérable est réservé à la France, à laquelle on a joint quelques-uns des pays du bloc-or.

La seconde partie se compose d'études spéciales se rapportant à des questions qui se rattachent toujours à la situation économique [2].

1. La direction du *Bulletin* est confiée à un Comité composé d'administrateurs appartenant aux deux Instituts sous le patronage desquels il paraît : MMrs Huber, Divisia, Augé-Laribé, Max Lazard. En a fait également partie Mr Simiand, décédé après l'apparition du premier numéro. Mr Huber a bien voulu en accepter la présidence. Le format est grand in-8° (0 m. 18 × 0 m. 27). Les abonnements sont reçus à la Librairie du Recueil Sirey, 22, rue Soufflot, Paris, ve, au prix de 100 fr. pour la France et les colonies, de 120 fr. pour l'étranger. La vente au détail se fait à la même Librairie.

2. Voici les titres de ces études : Fascicule I. Ph. Schwob, *La Crise et l'Emploi en France* ; R. Marjolin, *Les Industries anglaises à travers la crise* ; Pierre Vigneux, *Le cours de l'or indice de la confiance.* — II. Charles Rist, *Le problème budgétaire français* ;

On ne peut manquer d'être frappé, en parcourant ces fascicules, de la place qu'y tiennent les statistiques. Mais il faut bien se rendre compte que les deux Instituts auxquels est due cette savante et consciencieuse publication sont des Instituts de statistique. Celui de Paris s'adresse surtout à des étudiants qu'il faut initier à l'emploi de tous ces chiffres, pour la conduite des affaires, les opérations financières, les assurances sur la vie, etc.[1]. Mais on verra aussi, dans *L'Activité économique*, avec quelle prudence les statistiques, qui seules peuvent fournir des chiffres, doivent être utilisées. C'est un des intérêts de ces fascicules que l'esprit critique qui, le plus souvent, les inspire. Nous essaierons de le montrer particulièrement pour la France dans ce trop rapide compte rendu.

En mars 1934, la Belgique, en vue surtout de rétablir ses exportations qui, depuis 1929, s'étaient réduites de plus de 66 p. 100 en valeur, a modifié son système monétaire et renoncé au franc-or. Le ministère Van Zeeland s'est fait octroyer par le Parlement le droit de dévaluer de 28 p. 100 la monnaie. Comme conséquence, il y a eu certainement une amélioration dans la situation intérieure. Les prix ayant baissé, le nombre des heures de travail a augmenté. Mais le budget n'est toujours pas en équilibre. Les résultats du commerce extérieur sont beaucoup moins favorables. Le gouvernement a dû s'engager envers les pays à prix élevés, comme la France, à ne pas laisser ses exportateurs pratiquer un *dumping* qui entraînerait des représailles. Là comme partout le commerce extérieur ne pourra vraiment bénéficier que de la liberté des échanges. — Le franc luxembourgeois, détaché du franc belge, a été aussi dévalué, mais de 10 p. 100 seulement.

Les Pays-Bas sont dans une situation économique difficile. Les indices de l'activité générale y sont presque partout en baisse. Toutes les industries maritimes sont en recul. Le nombre des bateaux armés pour la pêche est inférieur de plus de 10 p. 100 à celui de l'an dernier. Il en est de même pour la navigation maritime et fluviale. Par rapport aux mois antérieurs, août a cependant marqué une certaine amélioration des exportations et de la balance commerciale.

La Suisse souffre également des difficultés de son commerce extérieur. Mais on constate, pour l'activité intérieure, une amélioration peut-être saisonnière. Les mesures protectionnistes prises par l'État ont pu avoir une influence sur ce changement. Le nombre des chômeurs a diminué.

Pour l'Allemagne, il n'est pas toujours facile de se faire une opinion, en raison des facteurs politiques intervenant parfois autant que les facteurs économiques. C'est ainsi que les importations sont forcément restreintes, conséquence de la restriction imposée aux paiements. Pour la valeur du mark, elle paraît bien fictive, comme l'indique la dépréciation qu'elle subit à l'étranger. « Une partie des exportations ainsi que les dépenses des touristes

Jean Weiller, *Quelques étapes de la production douanière en France*; J. H. Herberts, *Les industries allemandes après la dépression*. — III. M. Augé-Laribé, *Objets d'alimentation et produits agricoles*; Rob. Marjolin, *Or, prix, crédit*; Jean Weiller, *L'évolution des accords commerciaux entre la France et les pays étrangers*.

1. Voir par exemple, pour se rendre compte de ce que doit être cet enseignement traditionnel, le programme des conditions d'admission et de l'enseignement à l'Institut de Satistique (1935-1936), Paris, Librairie Vuibert, boulevard Saint-Germaint, 63.

sont réglées au moyen de ces marks dévalués. » Ce qui n'empêche pas que l'Allemagne vienne au premier rang comme importatrice en France d'objets fabriqués. Ce sont bien, semble-t-il, les industries d'armement et de travaux publics qui soutiennent l'essor économique.

Considérée dans son ensemble, l'économie britannique a progressé. L'année 1935 marque une diminution sensible du nombre des chômeurs sur 1934. Mais les industries prospères sont surtout celles du marché intérieur. Le marché extérieur reste déprimé, sauf pour les entreprises métallurgiques et les fabriques d'automobiles. C'est d'ailleurs avec les pays du bloc-sterling que se font les échanges. Les produits agricoles sont pour une bonne part dans ce commerce, y compris la laine des moutons d'Australie. Quant à la Suède, elle bénéficie non seulement de son commerce extérieur, mais aussi d'une reprise intérieure, due en partie au moins à la politique de travaux publics pratiquée par le gouvernement.

Aux États-Unis, depuis la fin de janvier 1934, la valeur du dollar est provisoirement fixée. Les conséquences de la crise sont cependant encore très visibles. Suivant les différentes branches de l'économie que l'on observe, on constate des résultats divergents. Mais la reprise, d'après les chiffres du dernier fascicule, paraît bien faire « tache d'huile ».

Pour les Japonais, notons surtout l'effort commercial intense qui leur a permis de supplanter sur plus d'un marché les producteurs européens. On sait l'importance qu'a prise leur industrie manufacturière par suite du bon marché de leur main-d'œuvre. Ils ont pu craindre contre cette invasion des mesures de défense, mais jusqu'à présent elles ne se sont pas produites. L'avance du commerce extérieur s'est maintenue sur toutes les catégories de produits. Mais la situation financière est loin d'être satisfaisante. La balance des paiements a été l'an dernier fortement déficitaire, par suite des exportations de capitaux en Mandchourie, et la paix en Extrême-Orient est loin d'être assurée.

Nous n'avons pas parlé de l'Italie. La notice qui lui est consacrée est des plus intéressantes. Mais c'est à peine si l'on pouvait y faire allusion aux événements politiques qui se préparaient et dont la répercussion vient seulement de se faire sentir dans tous les pays intéressés. C'est au fascicule qui doit paraître le 31 janvier qu'il faudra se reporter pour étudier toute cette fin d'année.

Nous terminerons par la France. Les tableaux successifs qui s'y rapportent montrent la situation économique dans les dix dernières années : « prospérité d'inflation, d'octobre 1925 à la fin de 1926, dépression entraînée par la revalorisation du franc pendant l'année 1927 presque entière, nouvelle prospérité jusqu'en 1930 et dépression depuis lors ». Mais l'événement capital est la promulgation, le 17 juillet 1935, des premiers décrets-lois et de tous ceux qui ont suivi, destinés à assurer au pays son équilibre économique. C'est évidemment au premier fascicule de 1936 qu'il faudra aussi se reporter pour se rendre compte d'une situation qui vient d'être sérieusement atteinte par les événements d'Abyssinie.

Examinons seulement de quels moyens on dispose pour obtenir les renseignements statistiques utilisés dans les différents tableaux. Pour la pro-

duction industrielle, les chiffres sont fournis par la *Statistique générale de la France* (bulletin mensuel). Ils doivent être évidemment en rapport avec le nombre des travailleurs occupés, ou comme on dit avec *l'emploi.* Or il n'est pas facile d'avoir sur ce point des renseignements précis. Pour essayer d'en obtenir, le Gouvernement a chargé en 1931 les Inspecteurs du Travail et les Ingénieurs des Mines de réunir les documents fournis par les établissements qu'ils contrôlent. Mais, comme ces établissements sont très nombreux, on a dû se limiter, sauf exceptions, à ceux qui emploient plus de 100 ouvriers ou ouvrières. Ce nombre varie forcément avec les années. Tel établissement, tout en continuant à travailler, cessera d'entrer en compte s'il est descendu au-dessous de 100 ouvriers. Les chiffres obtenus ne sont donc plus comparables. D'autre part, il est des industries qui ne peuvent employer qu'une main-d'œuvre de choix, dont les salaires ne peuvent descendre au-dessous d'un certain niveau. Mais, si les salaires horaires sont stables, un chômage partiel peut réduire pour chaque ouvrier le salaire hebdomadaire. Il est en réalité très difficile d'évaluer le nombre exact des chômeurs. Les chiffres publiés pour chaque semaine par le Ministère du Travail dans le *Journal officiel* (*Service central de la main-d'œuvre. Situation du marché du travail*), d'après les États des Offices publics de placement, des dépôts et contrôles de la main-d'œuvre, des fonds de chômage, des bureaux de bienfaisance, et les renseignements écrits qui les accompagnent, ne donnent pas l'impression d'une précision certaine. Et comment évaluer le nombre des ouvriers étrangers ? La *Statistique du Ministère du Travail* indique, pour les neuf premiers mois de 1935, un total de 28 730 ouvriers introduits et de 50 100 ouvriers rapatriés. Les statisticiens du Ministère estiment que le nombre des sorties réelles est à peu près égal au triple du nombre des sorties contrôlées. « Si cette hypothèse est exacte, l'excédent des sorties sur les entrées serait depuis janvier de 120 000, ce qui expliquerait amplement la diminution du chômage. » Chaque mois deux tableaux sont également publiés, permettant de suivre le chômage par industries et par régions. Mais Mr Schwob, dans son étude sur la crise et l'emploi en France, montre très bien que les groupements par industries ne sont pas toujours bien justifiés. C'est surtout la division en régions qui est la plus singulière. Les chiffres utilisés ne comprennent en réalité que l'emploi industriel. « Dijon, par exemple, n'apparaît pas comme centre viticole, mais à cause de ses industries métallurgiques. » C'est un peu trop négliger le milieu géographique.

Pour le commerce intérieur et extérieur, il faut évidemment tenir compte des produits agricoles et industriels. Les statistiques douanières qu'on croirait pouvoir utiliser avant tout pour les importations sont en réalité, comme le montre très bien Mr Augé-Laribé, sur ce point très insuffisantes. Pour tirer quelque indication d'un tarif douanier qui, comme celui de la France, compte environ 7 000 articles, il faut, comme l'a fait son collaborateur Mr Paul Moleux, étudier dans le détail chacun de ces articles et bien voir à quoi il correspond. On ne peut, en effet, dans les « matières nécessaires à l'industrie » ranger comme le font les tableaux résumés des statistiques douanières les chevaux, mules, mulets, les peaux et pelleteries brutes, les jaunes d'œufs, les engrais organiques, le camphre, le tabac, etc., etc. Voici, pour 1934, par exemple, les pourcentages obtenus par Mr Moleux pour les impor-

tations et exportations des produits agricoles et industriels : Importations, produits agricoles, 56,8 ; industriels, 43,2 ; — Exportations, produits agricoles, 24,8 ; industriels, 75,2. Ce pourcentage à l'exportation des produits agricoles a constamment baissé depuis 1913, où il était de 41, tandis que celui des produits industriels a passé de 58,9 à 75,2. On voit l'intérêt de ces tableaux. Reste à trouver les causes de ces changements. Y a-t-il eu un pourcentage croissant de la population ouvrière par rapport à la population agricole ? Il faudrait, dit l'auteur, des études approfondies pour pouvoir se prononcer. Quoi qu'il en soit, « on peut constater l'importance considérable que gardent en France les produits de la terre, mais aussi que cette importance se réduit progressivement ».

Ces quelques extraits montreront avec quel soin toutes ces études ont été poursuivies. Toutes il est vrai n'intéressent pas directement la géographie. Et cependant, pour comprendre le monde actuel, ne faut-il pas tenir compte de sa complexité ? Qui pouvait supposer que, pour garder sa réserve d'or, la Banque de France, en moins d'une quinzaine, serait obligée de modifier plusieurs fois le taux de son escompte ? La stabilité des monnaies vers laquelle paraissaient s'orienter les principales Puissances s'est trouvée remise en question chez nous par les discussions sur la déflation, qui ont pris un caractère politique. Ce qu'on ne dit pas assez, mais ce qui domine toutes ces difficultés, c'est que le monde ne retrouvera vraiment un peu de tranquillité que lorsque la liberté du commerce sera rétablie entre des pays qui n'ont pas les mêmes ressources.

L. Gallois.

1er décembre 1935.

LES GRANDES RÉGIONS GÉOLOGIQUES DU SOL FRANÇAIS

PAR Mr L. BERTRAND

Nous ne possédions pas encore une mise au point claire et brève des principales notions acquises dans ces trente dernières années sur la géologie de la France. Suivant la formule consacrée, l'ouvrage de Mr Léon Bertrand comble cette lacune grave[1]. Comme l'auteur prend soin de nous en avertir, il s'adresse à des lecteurs déjà initiés aux questions stratigraphiques par le petit volume qui l'avait précédé : *Les mers de France et leurs dépôts*[2].

La méthode d'exposition est particulièrement originale. Par la quantité des faits précis que renferme l'ouvrage, il diffère des synthèses théoriques, comme celles, parues en Allemagne, qu'ont signées Kober ou Seidlitz. Les théories contradictoires s'y font entendre à tour de rôle. Mais l'auteur ne se cantonne pas dans une neutralité grise : il prend parti. Et ce n'est pas un des moindres attraits de ce livre que de sentir passer dans telle page sur les Pyrénées ou la Provence l'ardeur et le souffle des grandes controverses tectoniques.

Le plan régional adopté sera apprécié des géographes. D'abord, les massifs

1. L. Bertrand, *Les grandes régions géologiques du sol français*, Paris, Flammarion, 1935.
2. L. Bertrand, *Les mers de France et leurs dépôts*, Paris, Flammarion, 1921.

anciens : la lecture des 150 pages qui leur sont dévolues permet de saisir facilement les acquisitions de ces dernières années et l'orientation des travaux récents. Grâce aux progrès des recherches stratigraphiques, on peut dater et rajeunir les gneiss, schistes métamorphiques, relégués jadis dans l'« Archéen » : c'est ainsi que, sur la bordure orientale du Massif Central, on a suivi le passage latéral des schistes cristallins à du Dévonien supérieur et à du Dinantien fossilifère ; et Mr Léon Bertrand envisage avec faveur l'extension de cette notion aux Vosges. Quant à la tectonique pré-hercynienne et hercynienne, malgré les difficultés particulières des identifications de séries, qui ne peuvent souvent s'appuyer que sur l'analyse pétrographique, on retrouve de plus en plus des systèmes de nappes de charriage, avec Mr Jung dans les Vosges, Mr Demay dans les Cévennes, et peut-être Kerforne en Bretagne. Les principaux fragments de la couverture sédimentaire et leurs conditions de gisement sont notés avec soin, ce qui permet d'esquisser l'histoire post-hercynienne des massifs anciens. Ici, l'auteur nous paraît exagérer quelque peu l'amplitude des déformations subies à l'époque tertiaire : c'est qu'il raisonne comme s'il existait une seule pénéplaine ardennaise, une seule pénéplaine du Massif Central ; les analyses détaillées de MMrs Demangeon, Baulig, Perpillou, etc., dans le premier cas, Baulig, Baeckeroot, dans le second, ont montré au contraire la complexité de l'évolution cyclique.

Les bassins sédimentaires sont traités plus rapidement. A la structure du Bassin de Paris, depuis longtemps classique, l'auteur ne consacre avec raison que quelques pages, signalant seulement les résultats de recherches récentes (sondage du Pays de Bray). L'Aquitaine, moins bien connue, le retient plus longtemps, avec la description de plissements NO-SE qui n'ont cessé de jouer depuis le Cénomanien et surtout l'étude de la sédimentation oligo-miocène où il s'agit de lire l'histoire des Pyrénées.

Le lecteur aborde avec un intérêt grandissant les chapitres consacrés à ce domaine pyrénéo-alpin où les recherches de Mr Léon Bertrand tiennent une place si importante. A part quelques retouches, l'édifice des nappes alpines reste à peu près intact. Par contre, en Provence, dans les Pyrénées, les partisans des charriages lointains et les géologues qui font rentrer les chevauchements dans un système de plis en éventail, s'affrontent. L'auteur se range résolument dans la première catégorie : il cherche l'origine des nappes de la région de Grasse loin dans la mer, au Sud d'Antibes, alors que Mr Lanquine, les suivant vers l'Ouest, les voit s'enraciner. Il n'a pas été convaincu par les arguments de MMrs Jacob et Casteras, qui considèrent les massifs primaires de la zone ariégeoise comme des bombements en éventail et non comme des copeaux flottants, mais persiste à penser que les mouvements tangentiels jouent un rôle prépondérant dans la structure du versant Nord-pyrénéen.

Le dernier chapitre résume avec une élégance rapide l'histoire compliquée des controverses qui se sont déroulées autour des nappes corses qu'on a fait venir successivement de l'Ouest, puis de l'île d'Elbe, pour se rallier finalement à une solution plus prudente.

Enfin, les petites cartes géologiques en noir qui accompagnent l'ouvrage sont aussi parlantes que des cartes en couleur et fournissent une bonne vue d'ensemble sur la répartition des terrains.

P. Birot.

A PROPOS DES PAYSAGES RURAUX

Un maître à qui je dois la plus grande reconnaissance pour les conseils et les encouragements qu'il m'a prodigués au temps où je préparais sous sa direction ma thèse sur le Val de Loire, Mr A. Demangeon, a bien voulu donner ici-même un compte rendu[1] de mon ouvrage intitulé : *Essai sur la formation du paysage rural français.* Il m'a adressé, à cette occasion, des éloges qui me font le plus grand honneur, et aussi des critiques qui m'ont conduit à d'utiles méditations ; ceux des lecteurs des *Annales* qui s'intéressent à la question des paysages ruraux ne s'étonneront pas que je désire y revenir ici.

J'ai, tout d'abord, le sentiment très net de n'avoir pas su me faire comprendre sur un certain nombre de points dont je voudrais énumérer rapidement les plus importants.

Ainsi, dire que, pour « affirmer l'antériorité de la vie pastorale sur la vie agricole », je me fonde « sur les textes de Tacite qui nous apprennent que les Germains vivaient de lait, de fromage et de viande », c'est donner à entendre que je commets la faute d'attribuer à Tacite ce qui revient à César (la phrase : *Agriculturæ non student, majorque pars eorum victus in lacte, caseo, carne consistit*, provient en effet du *de Bello Gallico*, VI, 22, et non pas de la *Germanie*) et aussi celle de prêter à l'auteur ancien des affirmations qu'il n'a jamais faites. César, dans ce passage, ne parle point d'un genre de vie exclusivement fondé sur l'élevage, mais seulement de la prédominance des produits de l'élevage dans l'alimentation des Germains, et du peu de cas que ceux-ci font de l'agriculture.

Je me suis cru et me crois encore autorisé à rapprocher ce texte de plusieurs autres témoignages, matériels ou écrits, qui impliquent une *primitive subordination de la culture à l'élevage* (c'est l'expression dont je me sers à plusieurs reprises ; voir mes pages 53-59).

A Tacite, j'ai emprunté, pour le mettre en parallèle avec d'autres témoignages historiques dont il n'avait pas été rapproché jusqu'à présent, le fameux passage relatif aux redistributions périodiques de terres (*Germanie*, 26). J'ai insisté (p. 57, 58, 75-77, 152) sur le dédain de ce Romain pour les pratiques rudimentaires et la pauvreté de l'agriculture germanique. Comment aurais-je pu affirmer après cela, comme le veut Mr Demangeon, que « ces Germains sont les hommes dont les habitants de la Gaule (France du Nord) ont appris l'agriculture » ?

J'avoue, d'autre part, que je ne crois pas m'être rendu coupable d'une lourde faute quand j'ai représenté l'herbage naturel comme ayant apporté aux populations du Nord-Ouest français une aide décisive dans les efforts qu'elles firent pour se libérer des servitudes collectives. J'ai dit, et je persiste à penser que la création d'exploitations indépendantes est plus facile dans les pays où la croissance vigoureuse et spontanée de l'herbe procure partout un pâturage de valeur nutritive élevée, que sur des plateaux secs et de climat plus rude, où la maigreur naturelle du pacage contraint la généralité des habitants à organiser le parcours du bétail sur des terres labourables temporai-

1. *Paysages ruraux* (*Annales de Géogr.*, 15 septembre 1935, p. 535-540).

rement laissées en repos. Un fait, en tout cas, ne saurait être contesté : c'est que les régions du Bassin Parisien septentrional où l'ancienne organisation communautaire a laissé le moins de traces sont précisément celles qui sont le mieux douées pour l'herbage.

Je rencontre, à côté du précédent reproche, celui d'avoir fait état d'un texte du XVIIIe siècle pour affirmer que « les travaux agricoles en commun sont limités aux sociétés à usages communautaires de la France du Nord ». Mr Demangeon m'oppose l'exemple d'une commune des Côtes-du-Nord, Bulat-Pestivien, « où règne le plus parfait régime de l'enclos », et où cependant « l'entr'aide mutuelle est un fait courant ».

Je ne puis mieux faire ici que d'extraire de mon livre (p. 31-32) le passage incriminé. Qu'on m'excuse de me citer moi-même si longuement :

> La notion de culture collective est familière aux habitants des pays d'openfield. On la rencontre en certains passages d'une ordonnance allemande du 24 mars 1762, par laquelle l'Électeur de Bavière prescrit, après avoir consulté ses sujets, un ensemble de mesures destinées à améliorer l'agriculture dans ses États. Le prince reconnaît que, théoriquement, la meilleure manière de mettre en valeur les terres incultes appartenant aux communautés villageoises serait de les partager en propriétés individuelles, mais que l'état social des campagnes, au moment où il écrit, se prête plus aisément à l'exploitation collective de ces mêmes terres.
>
> (Suit la transcription d'une partie de cette ordonnance.)
>
> Or à pareille époque, un tel projet n'eût peut-être pas été concevable au Sud de la Beauce. « On n'imagine pas qu'un terrein puisse être labouré en commun », déclarait en 1767 la Société d'Agriculture de la Généralité de La Rochelle dans un mémoire sur le défrichement des communaux. Et lorsque les habitants de la paroisse de Vion, sur les confins du Maine et de l'Anjou, s'avisent, en 1774, de partager leur lande commune, c'est avec l'intention de la diviser en lots susceptibles d'être enclos, car « pour pouvoir en tirer parti, écrivent-ils à Necker en 1780, il faut que chacun, indépendamment des frais de défrichement, se fasse enclore par des fossés et des hayes ». S'ils désirent ce partage, c'est à la condition « que chacun habitant se renfermera dans la portion qui lui aura été donnée sans pouvoir, sous tel prétexte que ce soit, aller y envoyer pacager ses bestiaux sur les autres portions ». Nous sommes, disent-ils ailleurs, dans un « pays de clôture où chacun est maître chez soy » et auquel on ne saurait « adapter » les dispositions arrêtées pour le partage des communaux dans certaines paroisses lorraines. Ils expliquent que, sous le rapport des mœurs et des lois rurales, l'Anjou a plus d'affinités avec le Béarn ou la Généralité d'Auch qu'avec la Lorraine et les Trois Évêchés » (Arch. Nat., H. 1495 no 46 et no 155, H. 1492).

Il ne s'agit point là d'hypothèses tirées de mon propre fonds et tant bien que mal étayées sur des textes complaisamment interprétés. Ce sont les hommes du XVIIIe siècle qui parlent. N'y a-t-il pas péril à condamner d'avance leurs affirmations quand ils décrivent leurs propres usages agraires ?

Quant à la critique — toujours nécessaire — de ces documents, ne l'ai-je pas faite comme mon excellent maître la fait lui-même ? J'ai dit et redit en substance ceci : les pratiques communautaires ont, dans l'openfield septentrional, un caractère de contrainte légale. Ailleurs, on rencontre sans doute d'innombrables exemples d'entr'aide mutuelle dans l'accomplissement des tâches de la vie agricole. Mais, dans la généralité des cas, il ne s'agit là que de collaborations *librement consenties*. J'écris p. 144 : « Les pratiques communautaires, dans la France centrale ou méridionale, sont des arrangements entre voisins, des mesures d'opportunité locale » (ceci s'applique tout à fait bien au cas de Bulat-Pestivien). Je cite même, p. 127, un texte, d'origine bretonne précisément, qui apporte, à l'affirmation rigide que me prête mon critique, des restrictions beaucoup plus fortes, mais en marquant — et

l'indication est d'importance — que l'association est ici « *de pure convention* » entre les intéressés.

Collaborations partout, mais facultatives, partielles et infiniment variées au Sud, obligatoires, générales et uniformes au Nord, telle me paraît être la résultante des témoignages du XVIIIe siècle.

Plus loin me sont adressées d'autres critiques auxquelles j'oppose, encore une fois l'impossibilité de rejeter *a priori* comme absurdes des déclarations faites au XVIIIe siècle par des individus ou des collectivités dont le témoignage, en matière d'économie rurale, était reconnu comme méritant l'attention du gouvernement royal.

Peu m'importe donc d'encourir le blâme de n'avoir que mépris pour le vieil araire, lorsque je juge utile de soumettre au lecteur (p. 86) ces lignes adressées en 1776 à l'administration centrale par le marquis d'Astorg, secrétaire perpétuel du bureau d'agriculture d'Auch : « On se sert d'une charrue absolument difforme qui n'entre point du tout et qui, par conséquent, ne peut faire qu'une très mauvaise besogne.... Elle ne fait que gratter la terre à quatre pouces de profondeur au plus ».

L'expresslon de « civilisation hostile aux forêts » n'est assurément pas celle qui traduit ma pensée. Je n'ai mis, dans mes développements relatifs à cette question, ni tant de grandeur ni tant de mystère. J'ai seulement énoncé, p. 88-89, quelques constatations relatives aux approvisionnements en bois de chauffage, à la fabrication des instruments aratoires, et surtout cette vérité bien connue du garde-champêtre qu'une population rurale est moins aisée à surveiller et moins apte à respecter le bien commun quand elle se disperse en familles vivant isolées les unes des autres que quand elle se groupe en une seule agglomération fidèle aux pratiques collectives. Aussi est-il naturel de voir réapparaître les dévastations forestières, avec la toponymie qui leur est propre (*Gâtine*, *Watine*), en plusieurs régions septentrionales où des circonstances locales ont fait obstacle au maintien, voire même à l'établissement des contraintes collectives, comme c'est le cas pour certains pays herbagers tels que le Bray ou la dépression boulonnaise. Mais, si l'on s'en tient aux phénomènes de masse, l'opposition générale que j'ai indiquée est restée, jusqu'aux reboisements systématiques du XIXe siècle, un trait majeur du paysage rural français. Un rapport étroit s'établit entre cette opposition et celle que je signalais plus haut dans la répartition géographique des pratiques communautaires.

Je serais enfin vraiment chagriné si le lecteur pouvait me soupçonner de ne voir partout qu'élevage du bétail dans l'ensemble de la France méridionale, et surtout d'ignorer que le Caux est un pays d'openfield. L'économie du Sud, ai-je dit p. 86, s'oriente naturellement vers l'élevage du bétail *dans les régions où le climat ne permet « d'avoir ni oliviers ni figuiers ni vignes »*. Assurément, ces régions sont loin de couvrir tout l'espace compris entre Loire et Pyrénées. N'ai-je pas, d'autre part, affirmé à quatre reprises, p. 10, 73, 99 et 116, que le Caux s'incorpore au bloc septentrional des pays d'openfield ? A elle seule, la vue de ma carte p. 10 lèverait tous les doutes à cet égard.

J'en viens à une critique capitale qui m'a d'ailleurs été faite déjà par des lecteurs étrangers aux milieux professionnels. On me prête l'affirmation que

voici : l'économie rurale du Sud a été apportée en Gaule par les Romains, celle du Nord par les Germains.

Je n'ai rien fait, c'est exact, pour défendre le lecteur contre cette méprise, car je la croyais impossible. Je n'aurais d'ailleurs pas hésité un seul instant, si j'avais vu les choses si simplement, à remplacer des expressions aussi vagues que : économie rurale du Nord et économie rurale du Sud, par des désignations plus précises, comme par exemple : système romain et système germanique.

Mais la réalité qui s'offrait à moi n'était pas simple : j'avais à définir deux antiques civilisations agraires qui dépassent largement en extension les cadres politiques et même ethniques dont les plus anciennes traditions européennes ont gardé le souvenir. Or les circonstances historiques veulent que le grand nombre des textes que nous possédons sur l'état de la civilisation agraire méridionale dans l'Antiquité soient des textes latins. Elles veulent aussi que, de tous les écrits relatifs aux anciens habitants de l'Europe du Nord, ceux qui concernent les Germains soient parmi les moins pauvres en indications d'ordre économique.

Cherchant à dégager ce qu'il pouvait y avoir de général et de durable dans les usages agraires décrits par les agronomes romains ou attribués aux Germains par Tacite, j'ai mis ces témoignages antiques en parallèle avec des témoignages relatifs à d'autres lieux et à d'autres temps. Je suis arrivé à faire apparaître ainsi, par la seule confrontation des textes, une série de caractères agraires communs à l'Italie et à la France méridionale et centrale, caractères doués d'un pouvoir de durée suffisant pour qu'ils aient pu se maintenir à peu près intégralement depuis l'Antiquité jusqu'au XVIII[e] siècle au moins. Le plus important d'entre eux a été mis en plein relief par M[r] Marc Bloch dans son livre intitulé *Caractères originaux de l'histoire rurale française* (p. 49-50) : « Les parcelles..., dit-il, sont de formes variables, sans grande différence entre leurs deux dimensions, et, jetées sur le terroir comme au hasard, elles le découpent comme une sorte de puzzle, plus ou moins capricieux ». Il en est d'autres que j'ai signalés dans mes pages 73 et suivantes, notamment la diffusion des arbres plantés parmi les terres labourées et l'organisation de la périphérie du champ en vue de l'établissement d'une clôture.

Passant des textes à l'examen des terroirs ruraux, nous observons, non seulement dans le Sud, mais aussi dans l'Ouest de l'Europe, et jusque dans les Iles Britanniques, la réapparition de ces mêmes traits. Il ne viendrait certes à l'esprit de personne de parler d'influences agraires romaines en Irlande. Nous n'en sommes pas moins obligés d'admettre que tous ces pays, en dépit des variétés locales de leur paysage rural, ont appliqué, dans l'organisation de leurs terroirs ruraux, des formules analogues dont certaines étaient fixées avant même que Rome ne fût fondée, ainsi que je l'ai indiqué p. 120.

En ce qui concerne le système septentrional, je croyais qu'il me suffisait d'avoir signalé (p. 40) sa très large extension, de la France du Nord à la Scandinavie et à l'Europe centrale, pour mettre en garde contre toute interprétation qui eût été de nature à le faire considérer comme exclusivement germanique.

Mon livre eût gagné, certes, à ce que ces notions d'étendue fussent affir-

mées plus fortement. Mais, préoccupé, ici comme partout ailleurs, de ne rien avancer qui ne fût appuyé sur des textes, les exemples que j'ai donnés, les témoignages que j'ai produits se sont inévitablement trouvés enfermés dans le champ étroit de la littérature latine.

J'ignorais alors que la très prochaine parution d'un grand ouvrage, l'*Archéologie Gallo-Romaine*, de Mr Albert Grenier[1], allait porter à ma connaissance des documents plus sûrs encore que les meilleurs de ceux dont j'avais fait usage pour les époques anciennes. En Lorraine, en Alsace, en Rhénanie, comme dans certaines parties de la campagne anglaise[2], les fouilles ont fait apparaître, sous les divisions parcellaires plus étroites qui ont créé le paysage d'openfield, de très anciennes séparations agraires permettant de reconstituer des groupes de champs irréguliers enclos, associés à un habitat dispersé. Il paraît donc établi qu'un système agraire analogue à celui que j'ai décrit sous le nom d'économie rurale du Sud a régné très anciennement dans les régions mêmes où je suis allé chercher les types les plus parfaits de ce que j'ai appelé l'économie rurale du Nord. J'ai rappelé, à la page 150 de mon Essai, que des observations faites par L. Aufrère au Congrès géographique international de 1931 aboutissent à la même constatation en ce qui concerne la Beauce[3], et j'ai émis à la page suivante, sous une forme hypothétique, l'avis que l'une de nos *campaniæ* françaises, la Champagne de Châlons et de Troyes, avait pu être aménagée suivant les formules méridionales avant de devenir le pays d'openfield que nous connaissons. Les découvertes de l'archéologie agraire dans les régions voisines ne peuvent que me confirmer dans cette opinion.

Me permettra-t-on de finir sur une réflexion d'un caractère tout personnel, et d'exprimer ici à Mr Demangeon ma gratitude pour la pensée qu'il a eue de rappeler, à propos de mon livre, ce que les historiens géographes, et moi-même plus qu'aucun autre, devons à la grande œuvre de Mr Marc Bloch ? Il y a un reproche que je ne songerais pas à discuter s'il m'était adressé, car je me le formule à moi-même depuis la parution de mon Essai. C'est celui de ne pas avoir mis mon lecteur en mesure de discerner l'étendue réelle des emprunts que j'ai faits à Mr Marc Bloch. Comme, il y a deux ans, l'un des plus importants chapitres de ma thèse sur le Val de Loire, le petit livre dont il vient d'être trop longuement question n'est autre chose qu'un prolongement direct, un aboutissement provisoire des réflexions vers lesquelles m'a invinciblement entraîné la lecture des *Caractères originaux de l'Histoire rurale française*. C'est en lisant le chapitre II de ce livre initiateur que j'ai perçu pour la première fois, dans la physionomie de nos terroirs ruraux, le contraste fondamental qui devait tant me préoccuper depuis lors.

R. Dion.

1. A. Grenier, *Archéologie Gallo-Romaine*, Deuxième partie : *L'Archéologie du Sol, navigation, occupation du sol* (tome VI, 2, du *Manuel d'Archéologie Préhistorique celtique et Gallo-Romaine*, de Joseph Déchelette), Paris, Picard, 1934. — Voir le compte rendu de cet ouvrage, par Mr L. Gallois, *Les voies navigables et l'occupation du sol de la Gaule* (*Annales de Géogr.*, 15 mars 1935, p. 190-194).

2. L'excellent article de Mr L. Aufrère (*Les systèmes agraires dans les Iles Britanniques*, *Ann. de Géogr.*, 15 juillet 1935, p. 385-409) est encore présent à l'esprit du lecteur.

3. Tome III des *Comptes Rendus* de ce Congrès, p. 303.

GÉOGRAPHIE DU MASSIF CENTRAL
D'APRÈS A. MEYNIER[1]

Le moment est peut-être venu, grâce à l'abondance des études locales, de tenter de larges synthèses qui embrasseraient chacune une grande région française. De toutes ces régions il n'en est point qui, par l'homogénéité de ses caractères généraux, se prête mieux que le Massif Central à ce genre de tableaux d'ensemble. En tout cas, il n'en est guère qui auront la chance de trouver meilleur connaisseur et meilleur peintre que Mr André Meynier.

Son livre tire ingénieusement parti de l'énorme littérature déjà consacrée au pays. Mais ce qui en rehausse le prix, c'est beaucoup moins la synthèse claire, légère et compréhensive de toute cette matière régionale que les vues directes et personnelles qui l'animent et l'enrichissent. L'auteur a voulu présenter toutes ces notions dégagées de tout appareil et de toute nomenclature scientifiques ; aussi a-t-il réussi à composer un livre agréable sans rien lui enlever de sa valeur géographique.

L'ouvrage se divise en deux parties inégales, l'une générale, l'autre régionale. La partie générale comprend des chapitres sur l'aspect, sur le climat, l'arbre et l'eau, sur l'isolement naturel du pays et sur la très ancienne coutume de l'émigration. On y trouve développée cette idée féconde qui circule à travers tout le livre que toutes les transformations modernes du Massif Central résultent du fait suivant : en ouvrant ce pays naturellement isolé et bloqué aux grands courants de la circulation générale, les moyens de transport modernes ont rénové toute son économie agricole grâce à l'arrivée des amendements et des engrais, au recul des céréales pauvres au profit du froment et au développement de l'élevage aux dépens du labourage.

La partie régionale divise le Massif Central en cinq chapitres : 1° Plateaux et bocages de l'Ouest (Limousin, région de Montluçon, région de Brive, Ségalas) ; 2° Causses et cañons du Sud ; 3° Hauts plateaux du Sud-Est et du Centre (Cévennes et Lozère, Margeride et Gévaudan ; Forez et Livradois) ; 4° Région industrielle stéphanoise ; 5° Volcans et limagnes (volcans occidentaux, Velay, Limagnes, Sologne bourbonnaise).

On pourra discuter sur l'attribution au Massif Central de certaines régions comme la Sologne bourbonnaise, sur l'exclusion de certaines autres comme le Confolentais, le Beaujolais, les monts de Lacaune et de l'Espinouse. En réalité, ce qui compte dans l'impression que laisse le livre, c'est tout ce que Mr A. Meynier y apporte en esprit quand il s'agit de comprendre et d'expliquer le pays : un goût très vif pour les choses rurales, qui le pousse partout à analyser l'évolution de l'économie agricole avec ses phases de colonisation et de peuplement ainsi que la formation du paysage rural et particulièrement des pays de bocage ; un amour éprouvé pour la terre et les hommes de la terre, qui l'amène à énoncer et à dénoncer les causes du malaise paysan ; le sens des nuances et des distinctions régionales qu'il sait

1. André Meynier, *Géographie du Massif Central*, Paris, Les Éditions Rieder, 1935, in-12, 240 p., 15 cartes et plans dans le texte, 16 planches hors texte. — Prix, 25 fr.

baser à la fois sur les données de la nature et sur les œuvres de l'homme ; la curiosité des grands faits économiques qui ont abouti à l'essor de centres industriels comme Saint-Étienne, Limoges, Clermont-Ferrand, auxquels sont consacrées de brillantes monographies ; la volonté de faire dans la description géographique leur place à toutes les villes grandes et petites.

Enfin Mr A. Meynier n'oublie pas tout ce que la figure et la vie d'un pays peuvent devoir aux efforts des grands hommes qui furent les pionniers de sa fortune, les ouvriers de son évolution économique. On aimera et l'on comprendra les lignes pleines de vérité et d'émotion qu'il consacre à Georges Fabre, le grand reboiseur des Cévennes : « La contre-offensive (contre la déforestation) ne commença qu'en 1875. Elle fut l'œuvre de Georges Fabre, un de ces héros tenaces, à l'œuvre féconde et durable. Ce serait toute une épopée à raconter : ses délimitations (malgré l'égoïsme des communes) de périmètres de protection autour des sources des rivières, ses replantations méthodiques surtout en conifères ; sa lutte de tous les instants contre les pasteurs qu'il voulait enserrer dans des drailles réduites à trente mètres de largeur, et la résistance des bergers allant jusqu'à l'incendie volontaire des jeunes plants; ses études géologiques pour adapter le mieux possible la forêt aux sols ; et ses démarches auprès des autorités ecclésiastiques pour qu'elles maintiennent un prêtre dans les villages les plus perdus afin de retenir à la terre les derniers habitants. Comme il arrive souvent en France, Fabre n'eut même pas la récompense de voir ses efforts reconnus par ses chefs ; on lui fit grief d'avoir tracé des sentiers touristiques et créé l'hôtel de l'Aigoual et un matin il apprit par le journal sa mise à la retraite. Mais son œuvre reste, patente, sur le sol : 13 000 hectares de bois, hêtres et conifères, ont déjà grandi et couvrent de leur magnifique parure le Massif de l'Aigoual, trouée, comme un parc, de routes délicieusement ombragées et de drailles maintenant disciplinées. »

A. Demangeon.

DOCUMENTS NOUVEAUX SUR LA VOLGA

Nous avons publié récemment dans cette revue une étude sur le régime de la Volga[1]. Presque aussitôt après nous sont parvenus de nombreux documents nouveaux, relatifs au même sujet. Car l'hydrologie du grand fleuve russe et de ses affluents donne lieu depuis quelques années à des recherches savantes, inspirées par de vastes projets d'aménagement. Les chiffres établis depuis peu par les hydrologues soviétiques ne démentent pas nos conclusions précédentes, en ce qu'elles avaient de général et de géographique. Mais ils ont apporté à notre documentation numérique des compléments ou des précisions qu'il nous paraît utile de signaler ici.

Modules. — Tout d'abord, et ceci constitue notre principale rétractation, la Volga, en aval de Samara, ne s'affaiblit point par pertes, comme certains renseignements mal fondés nous l'avaient fait admettre. Le module, à l'ori-

1. St. Kolupaila et M. Pardé, *La Volga, étude hydrologique* (*Ann. de Géogr.*, XLIII, 15 janvier 1934, p. 32-48, 2 fig.).

gine du delta, atteint non pas 7 000 m³, mais plus de 8 000. A Stalingrad, un auteur le fixe même à 8 519 m³ pour une cinquantaine d'années (1878-1930). Ces gros chiffres seraient même inférieurs à la réalité d'après d'autres calculs qui attribuent près de 9 000 m³ au fleuve à Kamyschin, de 1912 à 1930, période fort humide, il est vrai ; car, pour ces dix-neuf années, à Stalingrad, on aurait 8 700 m³. Cependant diverses considérations nous amènent à penser qu'à Stalingrad le module réel ne doit guère dépasser 8 200 m³ dans une longue suite d'années. Par rapport au débit admis pour Samara, cela représenterait un accroissement d'environ 2 l.-sec. par km. Or nous ne croyons pas que le bassin, dans une région aussi peu arrosée, puisse fournir plus.

Pour Samara, des calculs relatifs à une période comparable (1877-1929) nous indiquent 7 762 m³, contre 7 500 d'après notre précédent article. Nous avons presque la certitude que le chiffre nouveau reste encore trop faible, et qu'il faut plutôt tabler sur 7 900 m³. Ainsi conclut l'ingénieur Sokolovskii dans un travail[1] où il essaie de présenter sur les débits moyens de l'énorme système hydrographique des chiffres cohérents. De fait la comparaison des moyennes relatives aux années les plus récentes pour Samara et Stalingrad semble bien montrer, entre les deux stations, un accroissement de quelques centaines de mètres cubes seulement. Pour 1912-1930, on a 8 340 m³ à la première échelle, 8 700 à la seconde, soit une différence, très acceptable pour cette période humide, de 360 m³. De 1879 à 1888, l'écart atteindrait 1 538 m³, soit plus de 10 l.-sec. par km² ; et, dans les dix années suivantes, il serait encore de 1 062 m³, soit plus de 7 l.-sec. par km², alors que les chutes d'eau justifient au plus le tiers de ce chiffre. Donc l'application des courbes actuelles de débit aux années antérieures à 1905 ou 1900 conduit sur les modules à des erreurs. Dans notre pensée, celles-ci ont comporté à la fois une exagération pour Stalingrad, et une sous-estimation pour Samara. Elles ont pour cause presque certaine des modifications de la section mouillée aux deux stations.

En outre les débits de saison froide à Stalingrad nous paraissent indûment forcés de quelques centaines de mètres cubes. Nous rappelons que la présence d'une couverture de glace entraîne des inexactitudes dans les calculs relatifs aux mois de gel.

Puisque la Volga roule au moins 7 900 m³ à Samara, cela entraîne des conséquences importantes pour l'abondance de la Kama. En effet les modules du fleuve avant le confluent de cette rivière ne sont guère modifiés par les renseignements nouveaux. Nous avions indiqué 3 500 à 3 700 m³ à Viazovaïa. L'ingénieur Sokolovskii précise 3 660 m³ à la station voisine de Tcheboksary. Et, pour la même échelle, d'autres tables fixent le débit de 56 ans (1877-1932) à 3 770 m³. De telles valeurs rendent nécessaire pour la Kama un module de 3 900 m³ au lieu de 3 500 d'après notre documentation ancienne. A la jonction des deux grands cours d'eau la Kama l'emporte donc sur la Volga, malgré un bassin plus petit, et des précipitations plus médiocres. Son module relatif représente 7,53 l.-sec. par km², contre un peu plus de 6. Ceci tient à une évaporation encore plus réduite qu'on ne le pensait sur le

1. Sokolovskii, *Régime hydrologique et écoulement de la Volga*, dans la revue : *Constructions hydrotechniques*, 1933, nº 8.

bassin plus froid de la rivière ouralienne : 244 mm., contre 320 environ pour la Volga.

En revanche, nous avions exagéré la richesse de l'Oka en attribuant 1 410 m³ à ce cours d'eau. Des mesures plus rigoureuses ramènent cette évaluation à 1 225 m³, soit 5 l.-sec. par km², ce qui implique un déficit d'écoulement de 364 mm. Comme à Gorkii, après le confluent, la Volga débite environ 3 000 m³, il faut compter 1 800 m³ pour le fleuve principal, lorsqu'il rencontre l'Oka ; en amont on trouve les valeurs suivantes :

Barrage de la Volga supérieure	30 m³	ou	8,7	l.-sec.-km²
Kalinine (Tver)	175	—	7,1	—
Ouglich..............................	426	—	7,1	—
Jaroslawl	1 160	—	7,55	—
Balakana	1 735	—	7,60	—

La Mologa, avec 280 m³ (7,5 l.-sec. par km²), et la Cheksna, avec 400 m³ (8,5 l.-sec. par km²), contribuent pour beaucoup au module de la Volga supérieure. Leur abondance relative accroît celle du fleuve en aval de Tver et d'Ouglich. Elle s'explique par un déficit d'écoulement plus faible que sur la Volga vers ses sources.

Tous ces faits ne font que corroborer la loi fondamentale d'après laquelle décroissent les déficits d'écoulement, tandis que s'abaissent les températures, du Sud-Ouest de la Russie vers le Nord-Est.

Les relevés de plusieurs dizaines d'années précisent les *rapports des modules extrêmes*. Voici leurs valeurs à diverses échelles :

Kalinine, 4,1 ; Cheksna, 3,2 ; Jaroslawl, 3,8 ; Gorkii, 2,9 ; Tcheboksary, 2,7 ; Samara, 2,5 ; Stalingrad, 2,5.

On remarquera la décroissance du rapport, de l'amont vers l'aval ; phénomène très logique : plus un bassin s'accroît, moins on a de chances d'observer sur son ensemble les mêmes anomalies climatiques. Aussi les écarts des modules extrêmes avec la normale s'atténuent-ils à mesure qu'on s'éloigne des sources ; à moins bien entendu que l'interposition d'un lac régulateur, ou la pénétration sous un climat très irrégulier, ne vienne fausser une telle évolution.

Variations saisonnières. — Dans nos travaux précédents, nous n'avions pu fournir de moyennes mensuelles de débits, relatives à une longue période, que pour trois stations : Jaroslawl, Viazovaïa, Kalouga sur l'Oka.

Voici des données bien plus complètes, exprimées en fonction du calendrier grégorien, ce qui supprime des interprétations aléatoires (tableau 1, p. 93).

Malgré l'absence de chiffres pour l'Oka et la Kama inférieures, ces données, bien supérieures à toutes celles que nous possédons sur les variations saisonnières de la Seine et de la Loire, nous permettent quelques remarques.

1° Aucune de nos conclusions précédentes sur la date des plus fortes moyennes mensuelles n'est infirmée, sauf en ce qui concerne la station de Stalingrad. Dès cet endroit, le maximum retardé par la distance appartient à juin, alors que d'après les moyennes de 1901 à 1910 nous admettions une légère supériorité de mai en ce lieu.

Tableau 1 : Débits moyens mensuels en m^3-sec.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Volga à Kalinine (1882-1929)	58,7	*52,6*	97,6	**736,4**	300,6	139,8	122,2	*98,2*	117,2	*143,9*	144	98,2
Mologa à Vesjegonsk (1917-1932)	91,2	68,2	64	648	**717**	195,6	128,2	*99,7*	123,6	192,4	*215,3*	183,6
Cheksna à Vakhnovo (1892-1924)	134,8	106,2	92,1	599,6	**834,2**	371,8	290,2	*264,6*	275,3	*305*	281,4	202,6
Volga à Jaroslawl (1882-1929)	438	*346*	354	3 032	**3 828**	1 170	785	*665*	719	904	*970*	668
Volga à Gorkii (1903-1930)	1 343	*1 060*	1 328	6 346	**11 599**	2 952	2 023	1 688	1 791	1 974	2 303	1 906
Volga à Tcheboksary (1877-1932)	1 570	1 229	*1 176*	7 498	**16 468**	4 649	2 307	*1 856*	2 011	2 153	*2 340*	1 982
Volga à Samara (1877-1929)	3 186 [1]	2 723 [1]	*2 402* [1]	8 361	**28 687**	18 795	6 832	4 818	*4 449*	*4 965*	4 649	3 267 [1]
Volga à Stalingrad (1879-1930)	4 068 [2]	3 705 [2]	3 252 [2]	6 842	24 191	**24 824**	9 572	5 760	*4 938*	5 234	*5 248*	3 822 [2]

1. Chiffres vraisemblablement trop faibles.
2. Chiffres vraisemblablement trop forts.

2° En dehors des cours supérieurs, dans le Nord-Ouest, et surtout de presque tout le bassin de l'Oka, avril vient après mai. Cependant sur la Volga, à Jaroslawl, même sur la Cheksna et la Mologa inférieures, l'avantage de mai provient de la lente translation de la crue. Il est donc un peu factice. Le maximum de fusion, en réalité, a lieu en avril. Dans le bassin de la Kama, il se peut que l'apport le plus intense aux rivières se produise au début de mai.

3° Partout, aux stations qui figurent à notre tableau, le minimum d'hiver, dû au froid, demeure bien au-dessous de la pénurie estivale que provoque la forte évaporation.

L'avantage d'août-septembre sur février-mars doit s'affirmer surtout sur la Kama, élément le plus nival du réseau. En revanche, il doit ne pas excéder 15 à 20 p. 100 sur l'Oka inférieure. Rappelons que sur le cours supérieur de cette rivière, très sensible aux chaleurs desséchantes, septembre n'égale pas tout à fait février.

4° Enfin, la recrudescence d'automne, qui pourrait faire considérer ce régime nival de plaine comme complexe, si la crue printanière ne dominait tout de sa pointe aiguë, se manifeste à toutes les stations. Mais nulle part elle n'amène les débits moyens d'octobre ou de novembre à parité avec le module. Ce n'est qu'un accident secondaire dû à des pluies tièdes, à la fusion de neiges précoces ou à ces deux causes réunies.

Étiages. — Les plus bas étiages connus à Stalingrad seraient de 637 m³ en hiver, de 1 550 en été ; à Tcheboksary, de 675 en hiver, de 952 en été. On nous donne encore comme plus bas débit connu à Tetiouchi, après le confluent avec la Kama, 1 201 m³ en hiver, 1 716 en été. Ces valeurs discordent ; le dernier chiffre nous semble trop fort ; le premier, celui de 637 m³ en hiver à Stalingrad appelle encore plus sûrement le soupçon inverse. Retenons seulement que le grand fleuve peut s'abaisser dans son cours inférieur aux environs de 1 200 à 1 400 m³, soit à un peu plus de 1 l.-sec. par km². Ceci ne change rien aux ordres de grandeur admis dans nos travaux plus anciens.

Crues. — Enfin, nous émettions l'avis qu'à l'origine du delta, les débits maxima de crues, supérieurs à 60 000 m³ vers Samara, en 1926, devaient parvenir fort atténués par la distance et par les débordements. De fait le plus gros débit indiqué pour Stalingrad ne dépasse pas 48 450 m³. A Tetiouchi, cette crue de 1926 aurait débité 67 000 m³, et ce chiffre paraît vraisemblable à peu de choses près. Nous ne nous étonnerions même pas qu'il repose sur des jaugeages. Voici encore quelques débits maxima qui ne contredisent point les quantités précédemment admises :

Barrage de la Volga supérieure ..	327 m³	ou	**95**	l.-sec.-km²	en 1902
Kalinine	4 200	—	**170**	—	1908
Ouglich......................	7 068	—	**117**	—	1881
Jaroslawl	12 500	—	**81**	—	1926
Balakhna	17 500	—	**77**	—	1926
Gorkii	38 000	—	**79,5**	—	1926
Tcheboksary	39 200	—	**65**	—	1926

La décroissance du débit maximum relatif en l.-sec. par km² de l'amont vers l'aval est conforme aux règles. La médiocrité de ce débit au barrage de

la haute Volga s'explique tout naturellement par l'action régulatrice des lacs ; le chiffre de 170 l.-sec. par km² à Kalinine est considérable pour un bassin aussi plat et pour une crue surtout provoquée par la neige, semble-t-il. Le fait que le maximum relatif augmente au confluent de l'Oka, bien que le bassin double, implique une crue tout à fait monstrueuse de l'Oka en 1926.

Conclusion. — Les principaux faits à retenir de ces indications sont :

1° L'activité remarquable des services hydrométriques russes, et l'excellence des données qu'ils ont su réunir sur le régime de la Volga ;

2° La puissance de celui-ci vers son embouchure : avec 8 200 ou 8 300 m³, sinon plus, il dépasse énormément le Danube qui, d'après des renseignements nouveaux, débite environ 6 500 m³ à l'origine de son delta. Mais, pour le module relatif en l.-sec. par km², le Danube, grâce à ses montagnes très arrosées, et surtout aux Alpes, conserve l'avantage, avec 7,95 l.-sec. par km², contre un peu plus de 6 pour la Volga à Stalingrad.

STEPONAS KOLUPAILA et MAURICE PARDÉ.

UNE GÉOGRAPHIE DE L'INDOCHINE FRANÇAISE

L'ouvrage que Mr ROBEQUAIN vient de publier[1] comble une lacune : jusqu'à la parution de son étude il n'existait pas de bon résumé d'ensemble de la géographie de l'Indochine française ; les pages, trop courtes à notre gré, mais substantielles et solides, que Mr Robequain consacre à ce grand sujet donneront au public éclairé une vue précise, vraie et vivante des choses et des hommes d'Indochine. Le spécialiste y trouvera une information exacte et complète ; les descriptions les plus fluides et les plus élégantes s'appuient sur une vision personnelle et sur une documentation sans défaut. Mr Robequain a su faire ressortir les traits éternels du pays indochinois tout en ne négligeant pas les convulsions du présent. Le portrait qu'il donne de l'Indochine ne vieillira pas.

L'Indochine française est une construction politique sans unité naturelle ; elle se divise en deux blocs, un bloc septentrional et un bloc méridional, mal reliés par les territoires étroits du Bas-Laos et de l'Annam central. Le climat est varié : Hanoi avec son climat d'affinité chinoise est bien différent de Luang-Prabang, où règnent de régulières moussons, et qui est pourtant placé sous une latitude à peine inférieure ; le relief et l'exposition sont les grands facteurs de différenciation climatique. La végétation a trop rarement cette exubérance que les illusions de notre enfance confèrent à la forêt des tropiques ; trop de terres sont occupées par la savane, ou par la forêt-clairière ; les arbres poussent lentement, et les peuplements sont d'une hétérogénéité qui en rend l'exploitation mal commode. Cela est dû aux destructions opérées

1. *L'Indochine française* (n° 179 de la *Collection Armand Colin*), Paris, Libr. Armand Colin, 1935, 221 p. Rappelons que Mr ROBEQUAIN est l'auteur de la seule étude solide de géographie régionale (et même de géographie quelle qu'elle soit) qui ait paru sur l'Indochine : *Le Thanh Hoa, Étude géographique d'une province annamite* (Publications de l'École Française d'Extrême-Orient, 1929, 2 vol., 636 p.).

par l'homme, mais plus encore à la pauvreté des sols, si générale en pays tropical. Les mouvements orogéniques sont terminés depuis longtemps : les dernières actions de plissement et de charriage sont triasiques. La surrection himalayenne détermina seulement un relèvement du pays vers l'Ouest et certaines dépressions de direction NO-SE. Le relief se présente sous la forme de vieilles plates-formes disséquées par l'érosion, qui a parfois remis en valeur des traits anciens de la structure comme le pays des arcs au Nord du Fleuve Rouge. La chaîne Annamitique est de hauteur et de largeur très variables. Au Nord une section comprise entre le Tran Ninh et le col d'Ai Lao est à la fois étroite et peu élevée (col de Mu Gia), mais de puissants massifs calcaires (massif de Ké Bang) la rendent par endroits impénétrable. Au centre, du col d'Ai Lao au Kontum, elle s'élargit et prend de la hauteur : plateau des Boloven, plateau des Ta Hoi, massif du Haut-Kontum qui culmine au Ngoc Ang dont on a dit pendant quelques années qu'il atteignait 3 200 m. et dépassait le Fansi Pan (3 142 m.) ; de nouvelles observations, publiées en 1935, ramènent le Ngoc Ang à 2 500 m. seulement. Ce bloc particulièrement élevé se compose de deux éléments : au Nord on y voit des bandes géologiques allongées du Nord-Ouest au Sud-Est, qui sont l'achèvement du pays Nord-indochinois qui commence dès la Rivière Claire au Tonkin ; au Sud, ce sont de lourdes masses cristallines. La troisième section de la chaîne Annamitique est de nouveau ouverte, étroite et facile à franchir : c'est le pays du Kontum et du Darlac avec les larges trouées de l'Ayount au Nord et du lac Darlac au Sud, qui s'abaissent à près de 400 m. Cette zone affaissée est en partie remblayée de matériaux volcaniques. Enfin, au Sud, la chaîne Annamitique se relève dans une quatrième partie : plateau de Dalat, plateau de Djiring et des Ma, pics Lang Biang.

Les fleuves ne sont pas plus que le relief un facteur d'unité. Le peuplement est extrêmement divers ; les Annamites, qui n'occupent que 15 p. 100 du territoire, constituent les trois quarts de la population. Faut-il les considérer comme un puissant facteur de cohésion ? Leur médiocre emprise territoriale peut donner à ce sujet quelques doutes.

L'étude des régions naturelles que fait Mr Robequain est particulièrement exacte et suggestive : deltas du Tonkin et du Nord-Annam, pays surpeuplés, où la moyenne de la population atteint dans le Delta tonkinois 400 hab. au km^2 ; Haut-Tonkin, avec les deux divisions si nettes : au Nord du Fleuve Rouge, et au Sud du Fleuve Rouge ; Haut-Laos, où il faut distinguer une zone occidentale (pays de Phong Saly et de Ban Houei Sai) et une zone orientale (Hua Phan et Tran Ninh) ; Bas-Laos, qui comprend la vallée monoclinale du Nam Kha Dinh, le versant occidental de la chaîne Annamitique, les plateaux calcaires du Sé Bang Fay et les immenses tables gréseuses qui portent la forêt-clairière ; Plateaux moï qui couvrent les trois sections méridionales de la chaîne Annamitique que nous avons décrites plus haut ; plaines littorales de l'Annam central et méridional ; Cochinchine avec ses trois divisions classiques : glacis à l'Est, zone des bouches du Mékong au centre, terres nouvelles à l'Ouest ; Cambodge, où il faut distinguer avec Mr Robequain une partie orientale qui est proprement le pays du Mékong, la cuvette du Tonlé Sap, entourée par des tables gréseuses où règne la forêt-clairière, les monts des Cardamomes et de l'Éléphant, puissamment arrosés et déserts.

L'économie traditionnelle est décrite de la façon la plus vivante par un auteur qui a étudié avec sympathie la vie nonchalante des montagnards et l'activité de fourmis besogneuses des habitants des plaines, et qui n'ignore rien des dernières recherches faites dans les zones moï les plus récemment explorées.

Les transformations modernes et les problèmes actuels sont décrits avec réalisme et impartialité : création de l'Union indochinoise, rôle de la population européenne, développement de l'hydraulique agricole, cultures nouvelles, industrie minière. La question du surpeuplement est traitée de la façon la plus nuancée : l'imprécision de la notion de surpeuplement est mise en lumière, et la difficulté d'apporter des remèdes au surpeuplement est clairement démontrée. L'ouvrage se termine par une excellente description des réseaux de communication, du commerce extérieur et des villes de commerce.

Après la floraison de livres généralement médiocres et souvent franchement détestables qui ont été publiés sur l'Indochine à l'occasion de l'Exposition Coloniale de 1931, on est heureux de signaler à l'attention du public et des spécialistes cet ouvrage élégant et probe[1].

PIERRE GOUROU.

LIVRES REÇUS

I. — GÉNÉRALITÉS

Jean BRUNHES, *La Géographie Humaine*, 4e édition, Paris, Félix Alcan, in-8, t. I et II, 988 p. ; t. III (illustrations), 164 p., 278 fig.

La 4e édition de la *Géographie Humaine* vient de paraître. Mme M. JEAN BRUNHES-DELAMARRE et Mr Pierre DEFFONTAINES ont remis à jour l'édition précédente de cette œuvre de Jean BRUNHES. Quelques passages nouveaux indiquent donc les transformations survenues depuis 1925 ; des statistiques récentes permettent de comparer les phases diverses de la vie économique durant ces dernières années. L'auteur ayant toujours eu le souci de citer les travaux appelés à l'appui de ses propres exposés ou suscités par ceux-ci. on a, dans le même esprit, placé une *Bibliographie Annexe* à la fin du volume. Elle mentionne, par chapitres et paragraphes, les travaux les plus caractéristiques publiés dans le cadre de la géographie humaine, depuis 1925, et contribue à apporter une précieuse documentation à cette œuvre dont le succès atteste la vitalité.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Museums für Länderkunde zu Leipzig, Neue Folge 3, Leipzig, Ferdinand Hirt u. Sohn, 1935, 217 p., 39 fig. et 2 profils en couleurs dans le texte, 29 phot., 20 cartes et diagr. hors texte.

Voici le sommaire de cette publication :

R. REINHARD, *Zur Saarabstimmung am 13 Januar 1935*, 2 fig. (p. 3-13). — H. MÜGGENBURG, *Die Bevölkerungsverteilung Ostpommerns*, 4 fig. dans le texte, 6 cartes en couleurs, 1 diagramme (p. 13-35). — R. WERTHER, *Die Kalahari*, 14 fig. dans le texte, 3 phot. (p. 35-95) : description régionale rapide d'après la littérature. — C. TROLL, *Oldeani-Ngorongoro. Eine neue deutsche Pflanzungskolonie im inneren Ostafrika* (avec la collaboration de Karl WIEN pour les observations météorologiques), 7 fig. dans le texte, 10 phot. et 2 cartes en couleurs hors texte (p. 95-117) : étudie l'installation récente de colons alle-

1. Signalons un lapsus de Mr ROBEQUAIN (p. 178) : tous les bacs n'ont pas encore été supprimés sur la route mandarine entre Hanoi et Saigon ; on en compte malheureusement encore cinq.

mands sur les pentes d'un massif volcanique de l'ancienne Afrique Orientale allemande ; culture du café. — F. Bartz, *Das Tierleben Tibets*, 2 fig. dans le texte, 7 cartes en couleurs hors texte (p. 117-177). — H. Lautensach, *Quelpart und Dagelet. Vergleichende Landeskunde zweier koreanischer Inseln*, 10 fig. et 2 profils en couleurs dans le texte, 8 phot. hors texte (p. 177-207) : description régionale de deux petites îles volcaniques coréennes. Dagelet a un relief très évolué (formes structurales dérivées taillées dans les laves et les tufs). A Quelpart, les formes d'accumulation primitives sont mieux conservées (immenses plateaux de laves du Quaternaire récent). — E. Lehmann, *Zur Kulturgeographie der Japanischen Siedlungen in Brasilien*, 8 phot. et 3 cartes en couleurs (p. 207-217) : le Japon est maintenant, après le Portugal, le pays qui fournit le plus d'immigrants au Brésil ; les nouveaux venus ont développé considérablement la culture du coton et surtout celle du riz.

Cahiers économiques et sociaux, Le pétrole et son économie (avant-propos de L. Pineau), par H. Peyret, R. Courau, C. Riboreau, G. Ermakoff, J. Filhol, R.-Ch. Julien, L. Chove, L. de Miramon-Pesteils, C. W. Wood, M. Pizanty, G. Bosco, J.-A. Alvarez, M. Mercier, J. Hamel, R. Cadot, H. Weiss, R. Brunschwig, Paris, La Librairie technique et économique, 1935, 220 p., cartes et graphiques.

Cet ouvrage réunit 23 articles, tous de facture très sobre et rédigés par un collaborateur spécialiste. On peut les diviser en trois groupes : les huit premiers traitent de notions générales (production, industrie, commerce et transport du pétrole) ; les chapitres 8 à 18 passent successivement en revue les principaux États producteurs et consommateurs de pétrole : *L'évolution du marché aux États-Unis, Le pétrole en Extrême-Orient, L'organisation et le développement du marché soviétique, Le marché roumain, Le marché britannique, Le marché de distribution en Allemagne, Le marché espagnol, La situation pétrolière en Italie, La France et le pétrole, L'Irak et la Compagnie française des pétroles.*

Enfin, avec les cinq derniers chapitres, nous revenons aux problèmes internationaux : *Le régime fiscal du pétrole, Le pétrole et le marché des capitaux, Le pétrole et la normalisation technique, Le pétrole et la normalisation commerciale, L'avenir du pétrole.*

Colonel Éd. de Martonne, *Cartographie coloniale* (*Les Manuels coloniaux*, coll. publ. sous la direction de Mr Georges Hardy), Paris, Larose, 1935, 297 p., 48 fig. dans le texte.

« Avec quoi sont faites les cartes coloniales, et comment les fait-on ? Comment s'en servir et quelle confiance leur accorder ? Enfin, qu'existe-t-il au juste comme cartes dans nos différentes colonies ? » Telles sont les questions pratiques auxquelles l'auteur se propose de répondre. Ces premières lignes de l'introduction donnent également le plan de l'ouvrage, qui étudie successivement : 1° *les matériaux des cartes coloniales* : opérations géodésiques, astronomie, nivellement, topographie régulière, topographie de reconnaissance, photo-topographie, délimitations intercoloniales ; — 2° *la confection des cartes* : système cartographique et projections, dessin cartographique, toponymie, publication des cartes ; — 3° *l'emploi des cartes* : différents genres de cartes coloniales, utilisation des cartes, cartes spéciales, cartogrammes et graphiques, revision ; — 4° *l'état présent de la cartographie coloniale* : ce chapitre n'est pas un simple tableau d'assemblage ; il expose rapidement l'histoire de la cartographie dans chaque colonie et les difficultés spéciales qu'on y rencontre, inhérentes au milieu et aux hommes. Les exemples précis, les anecdotes contées d'une plume alerte, dont l'ouvrage est bourré, l'enveloppent d'une atmosphère coloniale en plaçant les problèmes théoriques, exposés jusqu'ici dans de graves traités, sur leur champ d'application réel : le bled ou la forêt.

II. — Europe

Dr George Montandon, *L'Ethnie française*, Paris, Payot, 1935, 240 p., 48 pl. phot. hors texte.

La France n'est pas une race. Il suffirait pour s'en convaincre de regarder les très belles photographies insérées dans ce livre. La France est une nation, c'est-à-dire un groupement politique fondé le plus souvent sur la langue, mais la langue ne coïncide pas toujours avec les frontières. L'auteur appelle ethnie le groupement naturel où entrent en ligne tous les caractères humains somatiques, linguistiques, culturels. Resterait à savoir comment les caractères psychiques peuvent correspondre aux types raciaux. Sur ce point, l'auteur se réserve.

A. J. Pannekoek, *Évolution du bassin de la Têt dans les Pyrénées Orientales pendant le Néogène, étude de morphotectonique*, Utrecht, N. V. A. Oosthoek's Uitgevers-Maatij, 1935, 72 p., 23 fig. dans le texte, 1 carte hors texte.

Étude morphologique minutieuse, où l'analyse des faciès des dépôts détritiques pliocènes joue un grand rôle. Parmi les trop nombreux niveaux d'érosion distingués, tous ne résisteraient sans doute pas à une critique attentive.

S. van Valkenburg et E. Huntington, *Europe*, New York, J. Wiley and sons, Inc., Londres, Chapman and Hall, Ltd., 1935, 641 p., 139 fig., 14 pages de diagrammes, 6 p. de tables. — Prix : 23 sh. 6.

Un excellent manuel sur la géographie de l'Europe. Les chapitres de généralités occupent plus du tiers du volume et marquent de façon souvent originale l'individualité de l'Europe par rapport aux autres continents et ses zones culturelles. On peut regretter que l'étude du relief ne fasse pas l'objet de chapitres spéciaux et soit intégrée dans une espèce de description des divisions naturelles.

La seconde partie est consacrée à la géographie des États. Les régions naturelles distinguées sont peu nombreuses, mais bien choisies. Les contrastes essentiels sont exprimés dans des cartes très sobres et très suggestives. Les auteurs ont le souci constant de fixer rapidement la physionomie morale de chaque peuple, ses caractères sociaux.

G. East, *An historical geography of Europe*, Londres, Methuen and Co., 1935, 480 p., 58 cartes dans le texte.

Une tentative intéressante pour présenter de façon synthétique l'histoire de la géographie humaine de l'Europe et aussi les causes géographiques des principaux événements historiques. Fort judicieusement l'auteur n'a pas essayé de suivre un plan chronologique, mais, pour mieux dominer son sujet, il l'a éclairé de différents côtés. Ainsi sont nés quatre types différents de chapitres : 1° Ceux qui sont consacrés à l'histoire du peuplement et à l'étude des sites d'habitat. Exemple : *Les régions frontière de l'Empire romain*, — *L'habitat rural dans l'Europe occidentale au moyen âge* ; — 2° Un second groupe traite de la géographie politique. Exemple : *L'Empire Byzantin*, — *L'unité politique de la France*, — *L'unification politique de l'Empire Allemand*, — conformément aux vieilles traditions de la géographie historique ; — 3° La troisième partie, dont la conception est peut-être la plus originale, retrace l'évolution économique de l'Europe suivant un plan à la fois historique et géographique. Exemple : *La région méditerranéenne au moyen âge*, — *La mer du Nord et la mer Baltique au moyen âge*, — *L'Europe à l'âge des chemins de fer* ; — 4° Enfin, on pourrait rapporter à un quatrième type quelques petites monographies de régions caractéristiques, par exemple celle qui est consacrée à la Sicile. — L'auteur a délibérément laissé une part très restreinte à tout ce qui concerne les Iles Britanniques.

G. Mortara, *Lo sviluppo dell'Industria elettrica in Italia*, Estratto dal volume II della pubblicazione nel *Cinquantenario della Societa Edison* (1884-1934), 78 p., 33 fig., 76 tableaux.

Expose l'histoire de l'industrie électrique italienne, avec nombreux documents statistiques à l'appui. — Les projets d'équipement de l'Italie péninsulaire encore en retard sur l'Italie alpine réduiront progressivement la prépondérance de cette dernière dans la production électrique, sans jamais l'effacer.

H. Schrepfer, *Landeskunde von Deutschland*, hersggb. von N. Krebs, Band I, *Der Nordwesten*, Leipzig et Berlin, B. G. Teubner, 1935, 279 p., 44 fig. dans le texte, 28 pl. phot. — Prix : 7 RM. 95.

Cette nouvelle géographie régionale de l'Allemagne se propose l'étude de l'homme comme fin essentielle. Cependant les problèmes de géographie physique, en particulier de la morphologie, y sont mis au point brièvement. Ce premier volume consacré à l'Allemagne du Nord-Ouest comprend les pays rhénans du Nord, les pays de la Weser et la Thuringe et la portion occidentale de la grande plaine du Nord : on a même la surprise d'y voir figurer le Grand-Duché de Luxembourg (*sic*). Les généralités occupent la moitié du volume, la description régionale, l'autre moitié. Le ton de l'exposé est un peu sec, le texte paraissant trop chargé de nomenclature et de citations. Illustr. très suggestive.

Schriften des Geographischen Instituts der Universität Kiel, hersggb. von O. Schmieder, H. Wenzel und H. Wilhelmy, Band V, Heft 2, *Die Heidedörfer Moide und Suroide* (*Gemeinschaftsarbeit des Geogr. Inst. der Univ. Kiel in der Lüneburger Heide*), Kiel, 1935, 57 p., 24 fig. dans le texte. — Prix : 3 RM.

Cette monographie économique et humaine de deux petits villages de la Lüneburger Heide a été préparée par les étudiants et les professeurs de l'Université de Kiel au cours d'une excursion de six jours. Insiste particulièrement sur les questions de « géographie agraire ».

André Tibal, *La Tchécoslovaquie. Étude économique* (*Coll. Armand Colin*), Paris, Libr. Armand Colin, 1935, 221 p., 3 cartes (avec une préface de M. St. Osussky, Ministre de Tchécoslovaquie à Paris). — Prix (broché) : 10 fr. 50.

L'auteur, qui a professé à Prague plusieurs années, était spécialement qualifié pour présenter la Tchécoslovaquie au public français dans ce petit livre qui passe en revue les principaux problèmes politiques, économiques et financiers de la jeune République. On lira avec un intérêt particulier les chapitres consacrés à la réforme agraire et aux minorités ethniques.

III. — Asie.

R. Lévy, *Extrême-Orient et Pacifique* (*Coll. Armand Colin*), Paris, Libr. Armand Colin, 1935, 220 p., 5 fig. — Prix (broché) : 10 fr. 50.

Mise au point des questions politiques et économiques qui agitent les pays d'Extrême-Orient et du Pacifique. Principaux chapitres : *Expansion de la race jaune et mouvement migratoire*, *Matières premières*, *Le statut international du Pacifique*, *La lutte pour la mer*, *Inconnues du problème chinois*, *Prépondérance japonaise*, *Progrès russes en Asie*, *Conciliation britannique*, *Velléités américaines*, *Les intérêts français dans le Pacifique*, *L'Allemagne et la Chine*, *Puissance aux écoutes* (Indes Néerlandaises, Italie), *Organisations internationales* (Missions religieuses, S. D. N.). Le ton de l'exposé est souvent alerte, mais on souhaiterait une plus grande rigueur dans le plan et la suite des idées.

H. Wenzel, *Forschungen in Inneranatolien : I. Aufbau und Formen der Lykaonischen Steppe* (*Schriften des Geogr. Instituts der Universität Kiel*, hersggb. von O. Schmieder, H. Wenzel und H. Wilhelmy, Band 5, Heft 1), Kiel, 1935, 48 p., 4 cartes et profils et 9 phot. dans le texte, 3 cartes hors texte.

Étude morphologique de la Lycaonie, accompagnée de 3 cartes schématisant la structure, le relief et la végétation. Principaux résultats nouveaux : analyse des faciès du Néogène, où l'auteur a rencontré de riches gisements fossilifères ; reconstitution de l'évolution des petites sierras intersteppiques dont la surrection serait surtout d'âge néogène ; insiste sur le rôle que joue dans le paysage la surface d'érosion antérieure au dépôt des calcaires (crétacés ?).

Ce mémoire sera suivi d'autres publications concernant la géographie humaine.

G. Bartsch, *Das Gebiet des Ercyies Dagi und die Stadt Kayseri in Mittel-Anatolien* (*Sonderdruck aus dem Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft zu Hannover für 1934 und 1935*), Hanovre, 1935, 115 p., 4 fig. dans le texte, 8 phot. et 4 cartes hors texte.

Monographie de la région de l'Ercyies Dagi (Argée), la plus haute cime d'Asie Mineure. L'analyse morphologique de ce massif volcanique révèle de multiples phases d'émission, le sommet est disséqué par des cirques glaciaires. Dans les chapitres de géographie humaine, à signaler une étude très précise de la transhumance, résumée dans une carte expressive.

P. Birot.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

La propagation du doryphore de la pomme de terre en 1933 et 1934[1]. — En 1933-1934, les progrès du doryphore semblent se ralentir, et sa propagation à travers les territoires restés indemnes s'est faite beaucoup plus lentement qu'entre 1931 et 1932. On enregistre même quelques régressions locales, mais au total le parasite n'apparaît pas en voie de disparition : pour être lents et moins impressionnants que jadis, ses progrès actuels nous font assister à une avance régulière et obstinée sur toutes les frontières de son domaine : le bilan de l'année écoulée se solde par des annexions substantielles à la zone contaminée.

La carte établie pour 1934 (fig. 1) nous montre que vers l'Auvergne l'avance a été insensible ou nulle : au Sud, le Gers et le Tarn ont réussi à assainir au moins temporairement quelques-uns de leurs cantons, mais cette régression est largement compensée par l'accroissement des foyers des Basses-Pyrénées et l'apparition de multiples foyers satellites intéressant trois cantons dans la Haute-Garonne, restée jusqu'alors complètement indemne.

Ailleurs, les foyers satellites projetés au cours de la grande progression de 1933 ont été plus ou moins rapidement soudés à la masse principale des contrées infestées : ces soudures ont provoqué une extension notable de la zone contaminée vers la région parisienne, la Normandie et l'Ouest armoricain.

Ainsi, le nombre des départements entièrement envahis passe de 10, chiffre de 1933, à 12. En outre, dans les sept départements des Landes, du Loir-et-Cher, de la Loire-Inférieure, du Lot-et-Garonne, de la Corrèze, de la Creuse et de la Mayenne, les trois quarts des cantons sont complètement envahis, et tous les autres sans exception sont contaminés sur plusieurs communes : on pourrait sans grosse erreur considérer que ces sept départements sont entièrement colonisés par le parasite.

La liste des départements hébergeant le doryphore se complète par 24 noms : ces départements, moins atteints, offrent ensemble 143 cantons entièrement infestés et près de 650 communes réparties entre 197 cantons partiellement envahis. Ces chiffres, rapprochés de ceux de 1933, montrent que le domaine du doryphore s'est accru d'une centaine de communes environ. Parmi les trois directions d'infiltration qu'on peut remarquer, il faut retenir celle qui menace la région armoricaine : la Vendée, qui avait conservé en 1933 quelques cantons indemnes, se trouve figurer en 1934 parmi les départements contaminés en entier ; dans l'Ille-et-Vilaine, où on ne comptait en 1933 que 34 communes envahies, on trouve aujourd'hui 9 cantons entiers et 45 communes réparties entre 18 autres cantons ; la Mayenne, atteinte sur 117 communes en 1933, est contaminée en 1934 sur 19 cantons entiers et sur 28 communes appartenant aux cantons voisins. L'avance est

1. Voir *Annales de Géographie*, 15 mars 1933, p. 113-126 ; 15 juillet 1934, p. 418-421.

sensible sur les limites des Côtes-du-Nord, et le Morbihan, à peine atteint en 1933, est colonisé plus ou moins dans 8 cantons.

Sur l'expansion du doryphore hors de France en 1934, nous n'avons pu réunir que des renseignements vagues, difficiles à préciser et surtout à

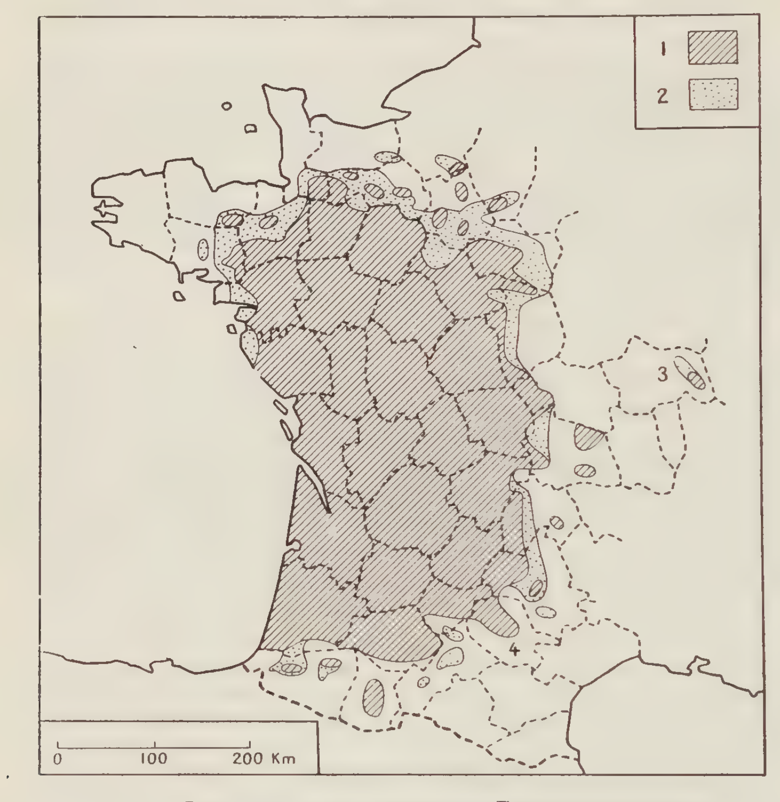


Fig. 1. — Propagation du doryphore en France en 1933-1934.

1, Zone contaminée au début de 1933 (voir *Annales de Géogr.*, 1934, p. 419). — 2, Zone contaminée jusqu'en 1934. — La progression s'est faite surtout vers la région parisienne, la Normandie et la Bretagne, par soudure des foyers satellites ou par élargissement de ces foyers. On note l'accroissement de la zone contaminée en Saône-et-Loire (3) et l'apparition de foyers satellites nombreux en Haute-Garonne. —A signaler une régression notable dans le Tarn (4), qui laisse subsister de nombreux foyers isolés, et une légère rétractation du front contaminé dans le Gers.

contrôler ; ils nous inclinent à penser que dès maintenant de nombreux foyers de doryphores existent en Angleterre en dehors de la région de Tilbury et en Allemagne : les milieux officiels anglais affectent de considérer comme accidentels et négligeables les quelques cas de contamination que nous avons été en mesure de signaler déjà ; outre-Rhin on est plus discret encore. Une étude systématique de la propagation de l'insecte à travers la Grande-Bre-

tagne ou l'Allemagne serait pourtant pleine d'enseignements. D'autre part, étant donné l'importance des zones contaminées en France et l'impossibilité matérielle d'exterminer complètement le doryphore dans ces zones, la contamination de l'Europe occidentale n'est guère qu'une question de temps : dans ces conditions, n'est-il pas un peu puéril de désavouer l'hospitalité forcée qu'on accorde dès aujourd'hui, plus ou moins libéralement, au doryphore ?

A. PERPILLOU.

La Sierra du Levante de Majorque[1]. — Mr DARDER PERICAS, qui avait déjà publié de nombreuses notes sur la tectonique de Majorque[2], soit en collaboration avec Mr FALLOT, soit séparément, présente deux feuilles de la carte géologique de la Sierra du Levante.

La région d'Arta se présente comme une réédition de la grande chaîne du Nord, étudiée par Mr Fallot, avec des écailles de même direction SE-NO, mais plus serrées et moins régulières[3]. Au contraire, les chaînons plissés de Felanitx ont une direction normale aux montagnes d'Arta ; ils sont plus anciens, puisque Mr Darder Pericas a fixé leur âge comme antéburdigalien et leur altitude est sensiblement inférieure.

Le réseau hydrographique de la région d'Arta a déjà été décrit par Mr Fallot[4], qui a noté sa relation avec le pendage des couches et sa concentration vers la dépression où se trouve le village d'Arta. Les vallées proches de Felanitx se présentent sous un autre aspect : le versant extérieur est dépourvu de cours d'eau, ce qui semble s'expliquer à la fois par les variations récentes du niveau de base et par les phénomènes karstiques très nombreux ; c'est au contraire vers l'intérieur de l'île que se dirigent les torrents, qui, s'enfonçant dans les roches miocènes, ont mis en relief de véritables côtes et creusé des fenêtres où apparaissent les premières écailles d'Arta.

Les cartes de Mr Darder Pericas permettent également de constater l'opposition entre le littoral de la pénéplaine vindobonienne qui forme toute la côte méridionale de l'île et les calanques de la partie NE. Le fond topographique a été dressé en utilisant la carte inédite à 1 : 50 000 du dépôt de la Guerre ; tant que celle-ci ne sera pas publiée, les problèmes morphologiques des îles Baléares ne pourront être qu'esquissés. — P. M.

La campagne des oranges espagnoles en 1933-1934[5]. — Dès les premiers jours de novembre jusqu'à la fin de juillet, l'activité des agriculteurs du Levante est presque exclusivement consacrée à la récolte des oranges et

1. Bartolomeu DARDER PERICAS : *Mapa geologic de les Serres de Llevant de l'illa de Mallorca*, échelle de 1 : 50 000 : Full primer, *Santanyi i Felanitx* ; Full segon, *Arta i Manacer* ; Publication de la Diputación provincial des Baléares, Palma, 1932.

2. Voir particulièrement dans *Bulletin de la Société géologique de France*, 1925, p. 245-278, *La technique de la Région orientale de l'Ile de Majorque*, et aussi les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1923 et 1924.

3. Le travail de Mr DARDER PERICAS complète particulièrement la carte géologique de la Sierra de Majorque dressée par Mr FALLOT.

4. FALLOT, *Esquisse morphologique des îles Baléares* (*Revue de Géogr. Alpine*, t. XI, 1923, p. 421-448).

5. BANCO DE VISCAYA, *Revista financiera*, 3e année, no 27, août 1934, p. 20 et 21.

à leur exportation. Les chiffres publiés sur la dernière campagne indiquent un très léger recul par rapport à celle de 1932-1933 :

Exportation des oranges du Levante.

Années	Voie maritime	Voie continentale
1932-1933	592 557 tonnes	321 763 tonnes
1933-1934	508 231 —	311 616 —

L'exportation par voie ferrée, en 1933-1934, s'est effectuée par 54 444 wagons dont les principales gares expéditrices ont été celles d'Alcira (7 991 wagons), Villareal (6 475), Carcagente (5 947) et Sagunto (5 471).

Pendant la même campagne, les principaux clients des exportateurs espagnols ont été l'Angleterre (247 259 t.), la France (226 232 t.), l'Allemagne (168 624 t.). Beaucoup plus loin se classent la Belgique (69 602 t.), la Hollande, la Suisse, les pays scandinaves et les États de l'Europe centrale. La note de la revue bancaire à laquelle nous empruntons ces statistiques fournit également quelques données sur les exportations depuis 1840 :

Caisses exportées par périodes décennales.

1840-1850	136 840	1890-1900	5 204 514
1850-1860	493 226	1900-1910	9 944 140
1860-1870	571 650	1910-1920	5 158 604
1870-1880	1 947 154	1920-1930	21 690 780
1880-1890	2 029 438		

La forte progression des années 1870-1880 correspond aux premiers envois d'oranges valenciennes vers les ports allemands, d'une part, et Nord-américains d'autre part (cette direction est actuellement complètement oubliée). Enfin, après la baisse des années de la Guerre, les exportations ont atteint une ampleur que les producteurs s'efforcent difficilement de maintenir. — P. M.

La terminologie pastorale dans les Pyrénées Centrales[1]. — Fruit de deux séjours de plusieurs semaines, en 1927 et 1929, dans les Pyrénées centrales, l'enquête de Mr Schmitt se limite au Lavedan (Azun, Cauterets, Luz), à la région du haut Adour, aux vallées d'Aure, du Louron et de la Barousse, à Luchon et au Val d'Aran. D'autre part, elle ne porte que sur la montagne. Exceptionnellement, et pour l'intelligence de ses explications, Mr Schmitt descend jusqu'aux granges des prairies de fauche. Mais à aucun moment il ne s'occupe du fond des vallées et du travail agricole. C'est le domaine pastoral seul qui l'intéresse.

L'étude de Mr Schmitt n'a aucun caractère géographique. Elle est purement linguistique et philologique. On y chercherait en vain une analyse du mécanisme de la vie pastorale au rythme des occupations saisonnières, un tableau des types régionaux d'exploitation. Il lui suffit de quelques explica-

1. Alfons Th. Schmitt, *La terminologie pastorale dans les Pyrénées centrales* (*Société de publications romanes et françaises*, sous la direction de Mario Roques, XL), Paris, E. Droz, 1934, in-8°, xix + 159 p., 1 carte et 4 pl. phot. h. t., 5 fig., un glossaire.

tions sommaires sur le pays et sur le bétail. Mais, dans le domaine qu'il a abordé, Mr Schmitt témoigne d'une grande sûreté d'information. Les erreurs sont rares et vénielles : il n'y a pas de grands troupeaux de vaches venues d'Espagne (p. 42, n. 5) ; il y a plus de bêtes à laine dans la région de Luz que dans la vallée d'Aure (p. 61), etc. Le géographe trouvera donc grand profit à consulter ce recueil. Sur le pâtre, sur les habitations, sur la vie du bétail, les sonnailles, le traitement du lait, la préparation du beurre et du fromage, il disposera, avec leur forme locale, d'un nombre considérable de détails techniques, recueillis sur place et d'une grande précision. D'intéressantes photographies, consacrées pour la plupart à l'outillage, illustrent cette consciencieuse enquête et en accroissent la valeur. — H. C.

AFRIQUE

Les voyages de H. Lhote au Sahara. — H. Lhote est probablement l'explorateur qui a le plus circulé dans les diverses régions du Sahara français. Après avoir, de 1929 à 1932, parcouru les territoires compris entre le Sud-Algérien, l'Ahaggar, Agadès et Tombouctou, pour le compte du Muséum, et poussé en 1933 jusqu'au Cameroun avec la Mission Lebaudy, il est actuellement de retour d'une troisième expédition, beaucoup plus importante que les précédentes ; elle a duré de mars 1934 à la fin de septembre 1935.

H. Lhote a séjourné à diverses reprises dans le Tassili des Ajjers, d'abord seul, puis en la compagnie de R. Perret ; il y a recueilli des collections zoologiques et botaniques. Il s'est consacré ensuite à l'étude du Ténéré, qu'il a traversé quatre fois, totalisant plus de 4 000 km., en accompagnant des reconnaissances militaires : avec le Capitaine Gay, il a suivi approximativement le cours du Tafassasset pendant 1 200 km. ; avec le Lieutenant Florimond, il s'est rendu de Djanet à In Azaoua, puis à Djado ; enfin avec le Capitaine Arnould, il a gagné Bilma, puis Agadès. Les observations faites semblent confirmer celles que le Capitaine Feyler a exposées récemment [1] : le Tafassasset paraît s'écouler vers Fachi, entre l'Aïr et la falaise de l'Achegour.

Les résultats les plus originaux de ce voyage concernent la préhistoire ; H. Lhote a visité l'Aïr, et il y a trouvé les premiers squelettes néolithiques du Sahara ; ce sont des ossements de nègres. De l'Aïr, l'explorateur se dirigea vers l'Adrar des Ifoghas, où il découvrit des représentations de chars de guerre identiques à ceux du Tassili des Ajjers ; il est évident que l'hypothèse garamantique, jugée par R. Perret insuffisante pour expliquer les figures du Tassili [2], soulève ici des difficultés encore plus grandes. — R. P.

OCÉANS

Généralités. — Parmi les travaux effectués par les Services Hydrographiques des divers États, la *Revue Hydrographique* de novembre 1934 signale

1. Capitaine Feyler, *Observations de géographie physique dans le Ténéré* (*Bulletin de l'A. G. F.*, juin 1935).
2. R. Perret, *Observations géographiques faites au cours d'un voyage au Tassili des Ajjers* (*Bulletin de l'A. G. F.*, juin 1935).

la mesure d'une nouvelle base géodésique à Santa Helena, par le S. H. de la Marine de l'Équateur.

Le S. H. de la Marine des États-Unis annonce en outre, d'après les campagnes du *Nokomis*, la publication de 21 cartes côtières des parages de Cuba, couronnement d'un travail d'exploration poursuivi depuis 1899. A ce travail se rattache la rectification de la position des récifs Mucaras, aux Bahamas : ils se localisent à 1 mille au Sud et à trois quarts de mille à l'Ouest de la position qu'on leur assignait communément jusqu'alors sur les cartes.

Les problèmes relatifs aux marées et aux fluctuations du niveau marin ont fait l'objet de quelques publications. Signalons une étude de M. Tenani, en italien : *Notions élémentaires sur les marées avec tables de prévisions pour la Méditerranée, la mer Rouge et les côtes des Somalis*, simple manuel commode, mais n'apportant aucun fait nouveau.

Par contre, l'étude de J. Th. Thysse, *L'influence de la fermeture du Zuydersee sur le régime des marées le long des côtes néerlandaises*, apporte des renseignements intéressants sur les variations d'amplitude, peu importantes, et sur les variations de régime, plus sensibles, provoquées par la disparition du régulateur naturel formé par l'ancien golfe.

Sur les côtes méditerranéennes, retenons une étude de F. Fonseres, *Les seiches de la côte catalane.* On constate, de juin à août, sur les côtes de Catalogne, des oscillations périodiques du niveau marin, dont l'amplitude atteint parfois 1 m. et dont la période varie de 30 minutes à 2 heures. L'auteur pense qu'il s'agit de seiches, liées au passage de chapelets d'orages sur la Catalogne : ces dépressions détermineraient une sorte de houle très longue : le phénomène ne se produit que lorsque la mer est très calme et que les orages n'affectent pas la zone du large.

Les répercussions des phénomènes météorologiques sur l'équilibre du niveau marin ont été mises en évidence par L. M. Cline, dans un article intitulé *Tide and Coastal Currents developped by tropical cyclones.* L'auteur, qui étudie les côtes du Texas et du golfe du Mexique, montre, par de nombreux exemples de cyclones enregistrés entre 1864 et 1915, que les plus grands ravages causés lors de ces cataclysmes sont dus aux marées anormales qui les annoncent : en étudiant parallèlement la marche du cyclone du 26-29 septembre 1915, et les marées anormales enregistrées dans la même période sur les côtes du Texas, on voit que ces marées, qui précèdent les indications du baromètre, donnent d'utiles indications sur la situation et la route du météore.

Toutefois, dans une *Note sur les marées et courants côtiers produits par les cyclones tropicaux*, Thomas montre que cette marée préliminaire n'a rien de la brutalité d'un raz de marée : c'est une élévation de niveau de peu d'importance, toujours très lente et qui peut passer inaperçue ; les phénomènes de dénivellation brutale ne se rencontrent jamais dans la zone marginale d'un cyclone ; des études nombreuses faites à ce sujet sur la côte Est de Madagascar prouvent que les violents courants tourbillonnaires, amenant une élévation brutale du niveau marin, se produisent près du centre ; la vitesse des vagues, leur force de sapement latéral montrent qu'il s'agit d'eaux mises en mouvement par l'aspiration même du centre et non d'une sorte de seiche déclanchée par la zone marginale du tourbillon.

Dans le même ordre d'idées, signalons une communication de Van Everdingen, sur la prévision des raz de marée aux Pays-Bas, montrant que les marées anormales sur ces côtes ne se produisent que par vents de NO ou de NNO, et sont dues par conséquent à un simple effet d'entraînement mécanique des eaux.

Océan Atlantique. — Comme il fallait s'y attendre, les derniers sondages entrepris dans l'Atlantique au voisinage des côtes orientales nous révèlent une topographie de plus en plus variée. Entre Madère et le Portugal, dans une région voisine de celle qu'explora l'an dernier le *Président-Théodore-Tissier*, un haut-fond remarquable a été découvert au voisinage du Banc Ampère (34°56 N-11°58 O). Ce nouveau banc, recouvert seulement par 60 m. d'eau, se trouve par 35°04 N et 12°54 O. De grands fonds le séparent du Banc Ampère : autour de lui, l'isobathe de — 500 m. dessine une ellipse mesurant 6 milles d'Est en Ouest et 3 milles du Nord au Sud ; à moins de 20 milles, les sondes tombent à — 1 500 m. et même — 3 400 m.

A l'entrée de la Manche, les sondages du *Président-Théodore-Tissier* ont trouvé un relief très différencié : la plate-forme limitée par l'isobathe de — 200 m. qui s'élargit entre la Bretagne et l'Irlande semble marquer une ligne d'ancien rivage ennoyé ; dans le secteur Sud de la Grande et de la Petite Sole, on peut déceler une ligne de hautes falaises, tandis que dans le prolongement des vallées des Iles Britanniques et de la France apparaissent des coupures en cañons, en relation peut-être avec un réseau de la Proto-Seine (?). Dans le secteur compris entre 48°5 et 48°2 de latitude Nord d'une part, 9°20 et 9°40 de longitude Ouest d'autre part, le navire océanographe à découvert un banc encore inconnu, étendu sur 150 km², profond de moins de 200 m. et culminant à — 148 m.

Au sujet des mouvements récents qu'ont pu subir les rivages atlantiques, l'étude de Denizot sur la structure des Canaries, celles de Chevalier, Joleaud et Petit sur les îles du Cap Vert, nous apportent des renseignements en gros concordants. Dans l'île de Sal, les dépôts de l'ancien cratère de Pedra de Lune montrent que vers le Quaternaire moyen cette île était rattachée au continent ou du moins avait une étendue plus vaste qu'aujourd'hui : on peut logiquement conclure au simple ennoyage d'une aire continentale par les eaux atlantiques dans ces parages. Par contre, dans les Canaries, les phénomènes sont plus complexes : contrairement à la plupart des pointements insulaires de l'Atlantique qui sont des blocs laviques datant du Tertiaire ou du Quaternaire, une partie des Canaries, et notamment Fuerteventurá, apparaissent comme des fragments de socles continentaux, au même titre que les îles du Cap Vert ; elles reposent en partie sur des schistes métamorphiques, surmontés par endroits de calcaires et de conglomérats miocènes ; la côte des îles est escarpée, mais l'isobathe de — 120 m. passe, dans la Grande Canarie, à 7 km. au large de la côte, presque à l'aplomb des profondeurs de — 3 000 m. Il est possible qu'au cours du Tertiaire ce socle ait été rattaché au continent africain, mais on voit, par le voisinage des grands fonds, que cette « Atlantide » était certainement d'étendue très limitée : la submersion s'est accomplie au Tertiaire, et de nombreux indices font penser que, depuis, le rivage a manifesté une grande stabilité. Dans la

Grande Canarie et les îles voisines en effet, les dômes montagneux, hauts de 1 375 et même 1 950 m., sont tranchés à pic par la côte; les *barrancos* débouchent dans des baies insignifiantes, souvent en valleuses, n'offrant des dépôts de cailloutis qu'à leur débouché, comme si l'érosion marine avait depuis longtemps façonné à son aise ces rivages. De nombreux indices feraient même croire à de légers soulèvements postérieurs au Miocène ; les dépôts du Miocène montent en effet à 400 m. aux Açores, à Madère et dans quelques-unes des Canaries ; dans la Grande Canarie, le Quaternaire marin monte à 30 m. et même jusqu'à 80 m., tandis qu'à La Palma il n'atteint que 13 et 6 m. Ces irrégularités font penser à des déformations par soulèvement continental plutôt qu'à des fluctuations eustatiques. Il est à noter que ces déformations n'ont pas eu partout la même ampleur : elles ont été assez énergiques vers le Nord (Madère), mais n'ont pas affecté le socle du Cap Vert : à ces mouvements de surrection se rattache probablement, à la fin du Tertiaire et au Quaternaire, la reconstitution des terres émergées par les dépôts et pointements volcaniques.

Ces remarques, rapprochées des accidents multiples et des aiguilles basaltiques décelées par les sondages récents au Nord de Madère, nous donnent quelques lumières sur l'histoire récente de cette partie de l'Atlantique, dont il faut nous attendre à voir la carte bathymétrique de plus en plus compliquée.

Les phénomènes hydrologiques de l'Atlantique Nord ont fait l'objet d'un exposé systématique de Ed. Le Danois, dans la *Revue des Travaux de l'Office des Pêches* : la description du mécanisme des transgressions estivales est celle que nous avons faite ici même ; une partie originale de l'article est celle où l'auteur cherche à expliquer la périodicité des transgressions anormalement fortes et à les rattacher aux manifestations de phénomènes cosmiques à longue période, en relation notamment avec les fluctuations des glaciations quaternaires et avec certaines transgressions des mers du Secondaire.

L'hydrologie de la « mer d'Espagne » a été précisée par une croisière faite en juillet, entre Lisbonne et le cap Saint-Vincent, par le *Xauen*. En été, les eaux de la mer d'Espagne sont beaucoup plus chaudes que les eaux atlantiques à la latitude de Lisbonne. L'inclinaison des isothermes profondes au cap Saint-Vincent montre l'existence, jusqu'à 500 m. de profondeur, d'eaux de température supérieure à 12°. L'étude des indices halyns révèle quelques anomalies dans la distribution des eaux de forte salinité (3,6 p. 100), qu'on rencontre à la fois au voisinage de la surface et sur le fond, avec interposition d'une couche de salinité moindre : cette complexité dans la répartition verticale des eaux, rapprochée des inversions thermiques, ne semble guère pouvoir s'expliquer sans faire appel aux apports d'eaux méditerranéennes.

La question des échanges d'eaux entre l'Atlantique et la Méditerranée a été d'ailleurs reprise par R. de Buen, à la suite des croisières du *Xauen* dans le détroit de Gibraltar, et cet océanographe semble maintenant admettre le passage en masses des eaux méditerranéennes dans le bassin atlantique par des courants de fond ; le mécanisme en serait toutefois plus compliqué que celui d'un simple glissement au-dessus du seuil de Gibraltar. Une série de mesures sur l'alignement Arcila-Cadix montre tout d'abord, par l'inclinaison des isothermes, la présence de masses d'eaux chaudes, nettement ap-

puyées sur la côte africaine, jusque vers 300 m. de profondeur, mais dont le maximum de température se trouve du côté du large ; les salinités les plus fortes (3,7 p. 100) se rencontrent au fond et affectent des eaux à 14°. Une autre série de mesures effectuées entre le cap Spartel et le cap Trafalgar conduit à des remarques analogues : le détroit de Gibraltar est divisé là en deux canaux par une crête longitudinale, immergée d'une centaine de mètres seulement : l'attraction des eaux chaudes vers la côte africaine se traduit ici par la présence, dans le canal Sud, de températures plus élevées que dans le canal Nord aux mêmes profondeurs.

En surface, les courants méditerranéens forment dans la mer d'Alboran un double circuit : le premier suit les côtes espagnoles de la baie d'Algésiras, l'autre forme un tourbillon entre le cap des Trois Fourches et Ceuta ; mais ces deux courants sont refoulés l'un et l'autre par l'afflux des eaux atlantiques arrivant en surface par le détroit.

En profondeur, il semble que les courants de fond de la Méditerranée aient du mal à circuler à travers les divers chenaux : en glissant sur le fond, les eaux se heurtent à trois seuils transversaux qui les obligent à se rapprocher de la surface où leur propagation est alors gênée par les courants de surface d'origine atlantique ; de là, les nombreuses anomalies thermiques et halynes constatées d'un bout à l'autre du détroit, zone de mélange et de brassage. Au total, R. de Buen ne songe plus à nier catégoriquement la décharge méditerranéenne vers l'Atlantique, mais il veut n'y voir qu'un phénomène discontinu, exigeant des circonstances favorables pour se produire : les eaux profondes méditerranéennes ne passeraient au-dessus des seuils qu'à la faveur des ondes de marée profondes. Ces ondes de marée auxquelles R. de Buen fait appel ont été étudiées en baie de Palma (Majorque) et de Monaco, après avoir été mises en évidence par Petterson dans le Gullmarfjord : elles auraient pour effet de produire une ascension des eaux froides des grands fonds lors du passage de la Lune au méridien. R. de Buen nous invite à regarder cette conjoncture comme particulièrement favorable à l'écoulement des eaux méditerranéennes vers l'Atlantique par les courants de fond.

La circulation des eaux à travers les détroits danois a été analysée, à la suite de croisières allemandes, danoises et finlandaises, par A. Defant et von Shubert : dans ces courants de surface et de fond, les vents et les marées ont un rôle beaucoup plus important que les phénomènes de densité ou les contrastes thermiques et halyns.

Les relations des eaux atlantiques avec les eaux polaires ont été étudiées dans les deux hémisphères. Un article de A. G. N. Wyatt, dans le *Geographical Journal*, rend compte des croisières hydrographiques du *Challenger* le long des côtes du Labrador : parmi les résultats obtenus, retenons surtout la précocité du réchauffement estival dans les eaux continentales, plus favorisées à cet égard que les eaux du large. Ces remarques, qui méritent d'être rattachées aux observations de Beaugé sur les bancs de Terre-Neuve et de Zubov sur les côtes sibériennes de l'océan Arctique, montrent que ce régime thermique est caractéristique des mers subpolaires. Les observations relatives au trajet des icebergs méritent aussi d'être signalées : ces glaces flottantes que le courant de Davis charrie en grand nombre sont le plus souvent

retenues par les hauts-fonds et s'immobilisent jusqu'à fusion complète ; très peu atteignent de ce fait le Sud du Labrador et par conséquent l'Atlantique.

Dans l'hémisphère Sud, la deuxième mission antarctique du *Discovery II* a étudié la zone de contact entre les eaux atlantiques et les eaux antarctiques. En surface, les eaux polaires sont animées d'une dérive vers l'Est et le Nord-Est, sous l'influence dominante des vents d'Ouest : cette eau, pauvre en sel, mais très froide, a une densité supérieure à celle des eaux atlantiques de latitude plus basse ; le contact entre ces deux masses d'eaux se produit vers le 50e degré Sud ; il se traduit par une zone de discontinuité très accusée où les eaux polaires plongent sous les eaux atlantiques pour continuer leur progression vers le Nord. La continuité de cette zone de disparition des eaux polaires en profondeur a été reconnue au cours de croisières successives tout autour de l'hémisphère Sud et baptisée « Zone de Convergence Antarctique » ; elle s'écarte peu du 50e parallèle Sud, mais se rapproche toutefois du pôle vers le cap Horn. Des observations plus détaillées à l'entrée de la mer de Weddel ont montré que la dérive des eaux antarctiques vers l'Est était limitée au Sud par le 66e parallèle : aux hautes latitudes en effet, sous l'influence des vents d'Est, qui remplacent en tant que vents dominants les grandes brises d'Ouest, les eaux ont tendance à s'écouler vers l'Ouest en surface ; ce sont de tels courants qui forment le système circulatoire de la mer de Weddel.

Océan Pacifique. — Comme le fond de l'Atlantique, le fond du Pacifique s'accidente à mesure que nous le connaissons mieux. Sur les côtes du Sud de la Californie, Davis décrit dans la *Geographical Review* un ensemble de sillons sous-marins dont la direction est transversale, par rapport à la ligne des rivages. Ce sont des coupures très profondes, qui, vu leur allure et leur importance, ne semblent point être des vallées continentales, fluviales ou glaciaires, submergées. Cette submersion aurait en effet été suivie d'un empâtement des fonds, dont on ne trouve aucune trace ; par contre, les sommets des crêtes de séparation et le haut des versants de ces pseudo-vallées portent d'épais sédiments (Fausse vallée de Monterey, à 70 milles au Sud de la Golden Gate). L'auteur incline à penser que ces accidents résultent d'un processus mal connu d'érosion sous-marine ou « marosion » : le glissement des courants de marée sur le fond, les déplacements brutaux de masses d'eaux lors des tempêtes désagrégeraient les roches, le long de certaines directions, finissant par former de véritables chenaux, dont le lit, balayé par des chasses d'eau, ne pourrait retenir aucun sédiment. En rapprochant ces dépressions des fractures signalées par F. H. Shepard au large de la Nouvelle-Angleterre, ne serions-nous pas tentés de voir là plutôt des accidents d'ordre tectonique ?

Les derniers travaux des Japonais nous montrent en effet que, du côté asiatique tout au moins, il faut compter avec la très grande instabilité des côtes pacifiques. A. Imamura et Z. Kawase, dans le *Japanese Journal of Astronomy and Geophysics*, nous signalent l'apparition à 900 m. au large de l'île Alaïd, la plus septentrionale des Kouriles, d'un îlot volcanique de 50 m. de haut sur 200 m. de diamètre : ce phénomène serait en relation

avec l'activité d'un cône volcanique surgi vers la fin de 1932 sur des fonds primitivement reconnus comme tranquilles et recouverts par 20 m. d'eau.

Plus intéressants peut-être sont les résultats des nivellements poursuivis dans les districts de Kwanto, Tanyo et Osaka et qui, d'après A. Imamura, montreraient des mouvements du sol, lents et continus dans le bloc Ouest du Momoyana, limité par les failles d'Husini et Yodo Oka ; il se produit là un mouvement de bascule du horst qui s'enfonce vers les champs de failles de l'Ouest, amenant un gauchissement considérable des terrains voisins. C'est par un mouvement analogue que se serait formée, d'après l'auteur, la région déprimée du lac Oyura Nake et que peut-être auraient été ennoyées des parties importantes des rivages ; les séismes de Kwanto seraient en relation avec ces affaissements, qu'il faudrait peut-être rapprocher des envahissements marins sur la côte Est de Sanriku, découpée à l'aplomb de la grande fosse de Tuscarora, dont les parois ne cessent de s'effondrer.

D'autre part, une série de sondages entrepris par le *Yamato*, pour préciser l'existence de bancs précédemment signalés par 39°46 N et 133°39 E, dans la partie centrale de la mer du Japon, ont fait connaître la topographie exacte de ces parages. Deux bancs, dont la profondeur maxima ne dépasse pas 600 m. et qui culminent par — 418 m., ont été découverts, alignés en direction NE-SO ; le plus grand mesure 20 milles sur 6, l'autre 9 milles sur 4. Ces bancs dominent, dans la direction du Nord-Ouest, un talus qui dévalle rapidement jusqu'à des fonds de — 2 000 m. environ. Vers le Sud-Est, les bancs sont également longés par un sillon sous-marin, profond de 2 000 m., au delà duquel le fond se relève pour donner un nouveau banc, allongé aussi du SO au NE et immergé à — 285 m. seulement. Ce dernier banc, baptisé « Yamato Bank », se situe à 60 milles dans le Sud-Est des deux premiers. La partie centrale de la mer du Japon est donc loin d'être uniformément déprimée.

Sur l'hydrologie du Pacifique, signalons une étude de Marmer, dans la *Geographical Review : Les marées de la mer d'Okhotsk.* Ce sont des marées diurnes dont le type est peu répandu et enregistré seulement sur les côtes de l'Alaska, du golfe du Mexique, de la mer de Chine et des Philippines. Les marées de la mer d'Okhotsk sont les plus importantes de toutes : elles atteignent en effet 6 m. 70 en moyenne et 11 m. 25 au maximum, dans la baie du Nord-Est, au cap Astronomicheski.

Les marées de la mer Jaune ont été étudiées par S. Ogura, dans le *Bulletin Hydrographique* (*Suiro Yoho*) ; l'article est accompagné de cartes pour les lignes cotidales, les lignes d'égale amplitude et les courants résultants à travers la mer Jaune. Les principaux résultats à retenir sont tout d'abord l'existence de deux points amphidromiques ou points de marée nulle, pour les deux composantes diurne et semi-diurne : le premier se trouve à l'Est du promontoire du Chantoung, l'autre près du détroit du Petchili (Pwok Hai) ; les courants tournent autour de ces points en sens inverse des aiguilles d'une montre, en 12 heures à l'Est du Chantoung, en 24 heures à l'entrée du Pwok Hai. En outre, le courant de la marée semi-diurne s'établit simultanément sur toute la surface, dans la partie Nord de la mer Jaune, se dirigeant vers le Nord-Est et dans la direction opposée 6 heures plus tard ; le courant de la marée diurne est au contraire dirigé vers l'Est, ses heures d'établissement et de renversement retardent de l'Est à l'Ouest.

Signalons enfin, sur *Le courant de la mer d'Okhotsk et l'origine de l'Oya Sivo*, une note de R. SIGEMATU, d'après les observations déjà anciennes de l'*Unyo Maru.* Il distingue dans la mer d'Okhotsk un courant portant au Sud et circulant au milieu de la mer : une partie de ce courant se rebrousse vers le Kamtchatka, l'autre s'écoule vers le Pacifique par les passes médianes de l'arc des Kouriles et serait sans doute l'amorce de l'Oya Sivo ; mais on note l'existence de montées d'eaux du fond, encore mal étudiées dans ces parages, dont l'hydrologie reste obscure au point de vue des échanges d'eaux avec le Pacifique.

Océans Polaires. — Le premier volume des *Transactions of the Arctic Institute* rapporte les résultats océanographiques et météorologiques de l'expédition du *Sedov* en 1930. Les observations sont surtout nombreuses et précises pour la mer de Kara et la mer de Barents : elles confirment dans le Nord-Ouest de la mer de Kara l'invasion des eaux atlantiques et l'absence d'eaux d'origine polaire, reconnaissables à leur faible salinité. La situation hydrologique d'été est caractérisée dans cette partie de l'océan Arctique par des digitations d'eaux à faible salinité, en rapport le plus souvent avec les décharges des grands fleuves sibériens (courants de l'Ob, de l'Iénissei, du Sedov, de l'Éclipse). A noter aussi des observations relatives à l'augmentation de l'alcalinité des eaux marines, probablement en relation avec la fusion des glaces, mais dont le mécanisme, insuffisamment étudié, reste inconnu.

Les campagnes plus récentes du *Sibiriakov* ont précisé le mécanisme de la circulation des eaux sur les rives sibériennes de l'océan Arctique. Parti d'Arkangelsk le 28 juillet 1932, le *Sibiriakov* est arrivé à Yokohama le 4 novembre de la même année, après avoir franchi le détroit de Behring le 3 octobre. Les observations faites près des bouches de l'Iénissei, puis entre les îles Sverdrup et Dickson, ont montré que les eaux de l'Iénissei étaient entraînées dans un mouvement tourbillonnaire vers le NO, sous l'influence des vents qui soufflent en été du secteur Est : en compensation de ce départ d'eaux s'établit un courant de compensation dirigé presque N-S sur le méridien des îles Kamennouyé. Cette étude des décharges fluviales et de la dérive des eaux continentales a été étudiée aussi en détail pour la mer des Lapteus. Signalons que, au début de l'été, ces eaux continentales presque douces présentent une anomalie thermique positive par rapport aux eaux marines : leur rôle dans la fusion des glaces est donc sans doute important, et on conçoit le soin apporté par les Russes pour connaître exactement leur aire d'influence ; derrière toutes ces recherches scientifiques désintéressées perce en effet le désir d'utiliser l'océan Arctique comme route maritime vers l'Extrême-Orient.

A. PERPILLOU.

L'Éditeur-Gérant : JACQUES LECLERC.

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER. — 1-36